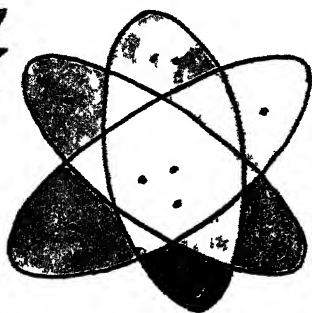


भारत सरकार द्वारा पुरस्कृत

# भारत की वैज्ञानिक विभूतियाँ

इन्द्रजीत लाल



## शोध सम्बन्धी सस्था की स्थापना

उनके जीवन के अंतिम दस वर्ष लखनऊ में वनस्पति विज्ञान की सस्था स्थापित करने में समर्पित हुए। कई वर्षों पूर्व 1939 ई. में प्राचीन वनस्पतियों के कुछ बड़े-बड़े वैज्ञानिकों की एक कमेटी स्थापित की गई ताकि वे इस विषय पर स्थान-स्थान पर होने वाले शोध-कार्यों में तालमेल स्थापित कर सकें और उनकी रिपोर्ट जन-सामान्य तक पहुंचा सकें। इसीलिए 19 मई 1946 ई. को वनस्पति विज्ञान की एक सोसाइटी स्थापित की गई। एक ट्रस्ट भी बनाया गया जिसका उद्देश्य यह था कि विस्तृत और अन्तर्राष्ट्रीय स्तर की एक शोध-सम्बन्धी सस्था स्थापित की जाए जिसके अन्तर्गत एक म्यूजियम, एक अध्ययन कक्ष, एक प्रयोगशाला, रहने के लिए मकानों और कुछ अन्य भवनों के निर्माण का लक्ष्य रखा जाए। एक विषय पर निर्वाचन समिति संगठित की जाए जिसका मानद अध्यक्ष प्रो. साहनी नियुक्त किए गये। चारों ओर से धन की वर्षा प्रारम्भ हो गई। इम्पीरियल केमिकल इन्डस्ट्रीज और बर्माशील कम्पनियों ने शोध कार्यों के लिए दो छात्रवृत्तियां जारी कीं।

वनस्पति विज्ञान की यह सस्था जिसे स्थापित करने के लिए डा. साहनी ने इतनी कड़ी मेहनत की थी, जिदगी भर उनका मिशन बनी रही, बल्कि इस ढंग की सस्था को खोलने का विचार चौथे दशक में ही उनके मस्तिष्क में जन्म ले चुका था। अब उन्होंने इस सस्था की आधारशिला तो रख दी थी, किंतु उसे फलते-फूलते देखना उनके भाग्य में नहीं था। इसलिए इस सस्था को मजबूत आधार पर खड़ा करने और इसे अन्तर्राष्ट्रीय स्तर की सस्था बनाने का कार्य उनकी पत्नी सावित्री साहनी के लिए छोड़ दिया गया। उन्होंने यह प्रशासनीय कार्य किया। यह सस्था आज जिस रंग-रूप में है, वह अधिकतर उन्हीं के प्रयासों की बदौलत है जो अनेक कठिनाइयों के बावजूद अपनी कोशिशों के बलबूते पर इसे यहां तक पहुंचा पाई। प्रो. साहनी ने उन्हें सम्बोधित करते हुए आखिरी शब्द यू. कहे थे—“सस्था की देखभाल कीजिएगा।”

बहुत कम लोगों को यह मालूम है कि प्रो. साहनी कला के बहुत शौकीन थे। उन्हें साज-संगीत से भी लगाव था। वे सितार और वायलिन अच्छी तरह बजा लेते थे। उनका एक शौक झाड़ग करना और मिट्टी के मॉडल बनाना भी था। जब भी उन्हें अवकाश का समय मिलता वे शतरंज की एकाध बाजी खेल लेते। खेल-कूद के वे बचपन से ही शौकीन थे और यह शौक उनके अन्तिम दिनों तक विद्यमान रहा। स्कूल और कालेजों में वे टेनिस और हॉकी के खिलाड़ी भी रहे, विशेषरूप से हॉकी के मैचों में उन्होंने कई बार अपनी टीम का नेतृत्व किया। कैम्ब्रिज में टेनिस के खेल में वे भारतीय टीम के प्रतिनिधि थे और आक्सफोर्ड के विरुद्ध खेले।

प्रो. साहनी बुनियादी तौर पर प्राचीन वनस्पतियों और भूमि-विज्ञान के वैज्ञानिक थे। उनका शौक बहुत व्यापक था। वे अन्य कई विषयों जैसे-प्राचीन सिक्कों का अध्ययन में भी दिलचस्पी रखते थे। उन्होंने अपने जीवन में शोध कार्य इतना अधिक कर दिखाया कि उसका उल्लेख इन सीमित पृष्ठों में नहीं किया जा सकता। उन्होंने जिस-जिस विषय पर शोध के लिए हाथ बढ़ाया, उन्हें भरपूर सफलता मिली। उनके शोध विज्ञान की दुनिया में उनका नाम सदैव अमर कर गये।

भारत सरकार द्वारा पुरस्कृत

# भारत की वैज्ञानिक विभूतियाँ

Controlled by  
Dr. J. N. Roy  
Dr.

इन्द्रजीत लाल

यह पुस्तक 'हमारे साइसदान' नाम से उर्दू में NCERT, नई दिल्ली द्वारा  
पुरस्कृत है। पाठको की माग पर यह हिन्दी में प्रस्तुत है।

ISBN 81-87236-22-1

2003

मूल्य 100 00 रुपये

प्रकाशक गणपति प्रकाशन

4/32, सुभाष गली,

विश्वास नगर, शाहदरा, दिल्ली-110032

मुद्रक बी के ऑफसैट, शाहदरा, दिल्ली 110032



## लेखक की ओर से

यदि ब्रह्मज्ञान ने 'आत्मा' को शाश्वत करार दिया है तो विज्ञान ने तत्त्व को नित्य बताया है। योग ने आत्मा की गहराइयों का पता लगाया तो विज्ञान ने तत्त्व की वास्तविकता और इसके भेदों की जानकारीया उपलब्ध कराई और हमें कभी असम्भव प्रतीत होने वाली चीजों को सम्भव बनाने की क्षमता प्रदान की। इसमें तनिक भी सदेह नहीं कि पिछले कुछ दशकों में विज्ञान और तकनीक तीव्र गति से आगे बढ़ी है और यही कारण है कि आज विज्ञान और तकनीक हमारी जिंदगी में खूब बस गई है तथा आज हम विज्ञान के बारे में उतने अजनबी और अनभिज्ञ नहीं रहे जितना कि पहले हुआ करते थे।

स्वतंत्रता के पश्चात भारत में राष्ट्र के विकास और खुशहाली के लिए कई योजनायें बनायीं गयीं। ये योजनायें सामान्यतः दो प्रकार की थीं—प्रथम, कृषि सम्बन्धी शोध व अन्वेषण तथा द्वितीय उद्योगों के क्षेत्र में अन्वेषण एवम् उन्नति की योजना। राष्ट्र के विकास के लिए भारत ने तकनीक और तकनीकी अन्वेषण पर पूरा जोर दिया। इस उद्देश्य के लिए अन्वेषण के क्षेत्र में अनेक छोटी बड़ी संस्थाएँ खोली गईं। कुछ वैज्ञानिक कार्य निजी संस्थाओं में होता रहा और कुछ सरकारी संस्थाओं में। इस प्रकार इस क्षेत्र में दिन-प्रतिदिन नयी-नयी सम्भावनाएँ पैदा होती गईं। प. नेहरू (जो वैज्ञानिक आवश्यकताओं और उपलब्धियों से भलीभाँति अवगत थे) के शब्दों में - 'भविष्य विज्ञान के हाथों में है और सिर्फ उन लोगों का हो सकता है जो विज्ञान से रिश्ता जोड़ते हैं।' पिछले कुछ वर्षों में भारत ने विज्ञान से अपने रिश्ते को मजबूत किया है और भारत में विज्ञान के क्षेत्र में अनुकूल दृष्टिकोण उत्पन्न करने के लिए उचित वातावरण तैयार किया गया है।

विज्ञान और तकनीक के महत्त्व पर स्वर्गीय प्रधानमंत्री श्रीमती इंदिरा गांधी के शब्दों में— 'कोई देश उस समय तक सही मायने में उन्नति नहीं कर सकता जब तक कि वह टेक्नोलॉजी में पूरी गर्मजोशी से उन्नति न करे और आत्मनिर्भर न हो।' इसी दृष्टिकोण को ध्यान में रखते हुए हमारी शोध सम्बन्धी संस्थाओं में आज हजारों वैज्ञानिक कार्य कर रहे हैं।

वस्तुतः ये वैज्ञानिक हमारे समाज के नायक हैं क्योंकि ये वैज्ञानिक दृष्टिकोण तथा नजरिये को फैलाने में बहुत प्रोत्साहन देते हैं। आधुनिक खोजों से जनता को लाभ उठाने का तरीका बताते हैं। उद्योगपतियों को टेक्नोलॉजी से लाभ उठाने का राज बताते हैं। सरकार की राष्ट्रीय

स्तर पर योजनाये बनाने में सहायता करते हैं और इस तरह विज्ञान को उन्नति, खुशहाली और कामयाबी का साधन बनाते हैं। इस ढंग के सामाजिक कार्यकर्ताओं में सर सी वी रमन का नाम और कम रहती दुनिया तक स्मरण किया जायेगा। रमन ने अन्तर्राष्ट्रीय नोबल पुरस्कार प्राप्त किया। अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक आइन्स्टीन ने उनकी खोज व विवेक की बहुत प्रशंसा की क्योंकि रमन का शोध दूसरे वैज्ञानिकों के लिए भी बहुत सहायक सिद्ध हुआ।

भारत आज परमाणु ऊर्जा उत्पन्न करके, विश्व के महान देशों की पंक्ति में सम्मिलित हो गया है। होमी जहागीर भाभा ने परमाणु भट्टी की कल्पना भारत को दी और पं नेहरू के निर्देश में एटमी कमीशन की नींव पड़ी। यह डॉ. भाभा की ही योजना थी कि आज ट्राम्बे के केन्द्र में कई हजार व्यक्ति बहुत निष्ठा व लगन से काम कर रहे हैं। भाभा ने परमाणु शक्ति की कल्पना को यथार्थ में बदल कर दिखाया और इस तरह भारत में राष्ट्र-निर्माण की जमीन तैयार की। उनके शोध और नेतृत्व के बिना न्यूक्लियर काम-काज में सफलता नहीं मिल पाती। नि सन्देह होमी जहागीर भाभा भारत के एक सफल और प्रसिद्ध वैज्ञानिक थे।

इकबाल की पंक्ति 'सितारों के आगे जहाँ और भी है' के राज को डॉ. मेघनाथ साहा ने पूरी तरह समझा। उन्होंने खगोल विज्ञान, भौतिक विज्ञान और ज्योतिष विज्ञान के क्षेत्र में ऐसा प्रशंसनीय कार्य किया कि एक अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक सर चार्ल्स एटग्टन को कहना पड़ा कि एक विदेशी वैज्ञानिक के बाद इस विषय पर इतना अमूल्य शोध सैकड़ों वर्षों पश्चात् डॉ. साहा के हाथों अस्तित्व में आया है। साहा प्रकाश के वैज्ञानिक थे, प्रकाशित मस्तिष्क वाले व्यक्ति थे और विज्ञान के प्रकाश से अशिक्षा का अधेरा दूर करना चाहते थे।

डॉ. जगदीश चन्द्र बसु विज्ञान के अग्रणी लोगों में थे। वे बहुत प्रतिभाशाली, ईमानदार तथा दृढ़ विचारों वाले वैज्ञानिक थे। उन्होंने विभिन्न समस्याओं का हल तलाश किया और विपरीत परिस्थितियों का डट कर सामना किया। यू कहिए कि डा. बसु ने वैज्ञानिकों को इस ओर आकर्षित किया कि वे देश की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए हिम्मत व धैर्य से काम लें। एक समीक्षक के शब्दों में—'बसु का शोध अपने समय से बहुत आगे था और यह शोध इतना प्रशंसनीय था कि उसका सीमांकन सीमित शब्दों में सम्भव नहीं।'

आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र राय भारतीय रसायन के पिता कहे जाते हैं। उन्होंने रसायन विज्ञान पर बहुत विस्तृत लेख लिखे और नवयुवकों को शोध व तकनीक की ओर आकर्षित किया। उनका नाम व काम सदैव स्मरण किया जायेगा। भौतिकी के विषय पर डॉ. सी वी रमन के शिष्य डॉ. के. एस. कृष्णन भारतीय विज्ञान के क्षितिज पर एक चमकता हुआ सितारा सिद्ध हुए। उन्होंने क्रिस्टल और धातुओं की प्रकृति पर बहुत शोध किया जो आज भी स्वर्णिम अक्षरों में लिखने योग्य है।

जिन यूरोपीय वैज्ञानिकों ने भारतीय साहित्य और विज्ञान को प्रेम-पूर्ण नज़रों से देखा है, उनमें जे. बी. एस. हाल्डेन का नाम बहुत प्रतिष्ठित है। उन्होंने भारतीय विज्ञान को अपने ज्ञान व शोध से समृद्ध किया। उन्होंने अपने जीवन के अन्तिम दिनों भारतीय नागरिकता स्वीकार कर ली और वैज्ञानिक काम-काज करते रहे। पं. नेहरू हाल्डेन की बहुत इज्जत

करते थे। हाल्डेन नये भारत के एक राष्ट्रीय निर्माणकर्त्ता थे। उनके विज्ञान पर लिखे जानकारीपूर्ण लेख आज भी अपना एक विशेष स्थान रखते हैं।

हमारा देश एक कृषि प्रधान देश है। हमारी अर्थव्यवस्था और रोजी-रोटी गावों और खेतों से उभरती है। ऐसे वैज्ञानिक भी हुए हैं जिन्होंने खेती-बाड़ी के विषय पर विशेषरूप से शोध किया है। डा. बी.पी. पाल ने गुलाब के पौधों की नई किस्मों की खोज की है और डा. स्वामीनाथन ने हरित क्रान्ति तथा गेहूँ की नई बौनी किस्मों को भारत में कामयाब कर दिखाया। ऐसे वैज्ञानिकों के शोध को कभी भुलाया नहीं जा सकता, बल्कि यह कहना सही होगा कि ऐसे वैज्ञानिक सदियों के उलटफेर के बाद पैदा होते हैं और हमारे राष्ट्र-निर्माता सिद्ध होते हैं।

ऐसे वैज्ञानिकों के जीवन की दास्तानें बड़ी लगन, मेहनत, योग्यता, और सूझबूझ की दास्तानें हैं, जिनका ज्ञान हमें हिम्मत और लगन प्रदान करता है। उनके शोध व अन्वेषण का हमारे औद्योगिक, कृषि और सामाजिक जीवन पर बहुत लाभदायक प्रभाव पड़ता है और हम विज्ञान के कई नये पहलुओं से अवगत हो पाते हैं, लाभ उठा पाते हैं, अपने जीवन में एक नयापन, खुलापन और उजाला अनुभव करते हैं। विज्ञान की क्या और क्यों को समझ पाते हैं और साथ-साथ कुछ काम की बातें भी जान पाते हैं।

प्रारम्भिक पृष्ठों में भारतीय विज्ञान की एक सामान्य समीक्षा प्रस्तुत की गई है जिसकी पृष्ठभूमि में यह भावना निहित है कि जिस भारत ने स्थापत्य कला, शिल्पकला, मूर्तिकला, पेंटिंग, संगीत और नृत्य को अंतर्राष्ट्रीय स्तर तक पहुँचाया, उसी तरह हमारे राष्ट्र के विज्ञान का भी एक गौरवपूर्ण इतिहास और विकासक्रम है। मुझे विश्वास है कि मेरी यह पुस्तक पाठकों के लिए उपयोगी सिद्ध होगी।

—इन्द्रजीत लाल



## सूची

लेखक की ओर से

विज्ञान के बारे-मे

हमारा विज्ञान एक अवलोकन

डॉ सी वी रमन — अन्तर्राष्ट्रीय नोबल पुरस्कार प्राप्तकर्ता वैज्ञानिक

डॉ जगदीश चन्द्र बसु — आधुनिक युग के प्रथम वैज्ञानिक

डॉ प्रफुल्ल चन्द्र राय — रसायन विज्ञान के प्रसिद्ध आचार्य

डॉ होमी जहागीर भाभा — भारत मे परमाणु शक्ति के संस्थापक

डॉ मेघनाथ साहू — प्रसिद्ध खगोलशास्त्री

डॉ जे बी एस हाल्डेन — राष्ट्रप्रेमी वैज्ञानिक

डॉ के एस कृष्णन — भौतिकी के प्रसिद्ध वैज्ञानिक

डॉ बी पी पाल — अनाज और फूलों पर शोध के लिए प्रसिद्ध

डॉ एम एस स्वामीनाथन — गेहू की खेती मे क्रान्ति के अग्रदूत

प्रो बीरबल साहनी — विद्वान शोधकर्ता



## विज्ञान के बारे में

विज्ञान के बारे में विस्तृत रूप से कुछ कहने से पूर्व यह बता देना आवश्यक है कि विज्ञान है क्या? विभिन्न व्याख्याकारों ने विज्ञान की भिन्न-भिन्न परिभाषाएँ प्रस्तुत की हैं। मुख्यतः समीक्षकों ने विज्ञान की परिभाषा उसकी सामाजिक समीक्षाओं के आधार पर की है। अधिक बेहतर यही होगा कि विज्ञान को उसके वास्तविक अर्थ में लिया जाये।

सामान्यतः ज्ञान को ही विज्ञान कहते हैं या एक विशेष ज्ञान या जानकारीयों के क्रम को विज्ञान कहते हैं जो हमें अनुभव और वैज्ञानिक तरीकों के माध्यम से ज्ञात होता है। इन तरीकों से जो तथ्य, नई जानकारीयाँ या नई बातें प्राप्त की जाती हैं विज्ञान सिर्फ इनका समुच्चय नहीं है, बल्कि इसके कुछ अन्य पहलू भी हैं। इन तरीकों से प्राप्त होने वाली जानकारी उस सीमा तक वैज्ञानिक नहीं कही जा सकती जब तक उन्हें एक प्रकार की तार्किक व्यवस्था से न जोड़ दिया जाये या प्राप्त तथ्यों की इस प्रकार व्याख्या न की जाये कि इनके तमाम सम्बन्ध उभर कर सामने आ जायें। एक अन्य सामान्य विचार है कि नतीजे तक पहुँचना और नतीजों की व्याख्या करना, इन दोनों का नाम विज्ञान है। इसी व्याख्या को बर्टेंड रसल ने इन शब्दों में व्यक्त किया है—“कारण और प्रभाव, तथा कारणों के ढाँचे पर आधारित विश्व में इस बात की आवश्यकता है कि अनुभवों को आपस में अतिसम्बन्धित किया जाये और पुनः उन्हें एक तार्किक व्यवस्था से जोड़ दिया जाये।”

विज्ञान की परिभाषा के पश्चात् इसके उद्देश्य का प्रश्न आता है। वास्तविकता की खोज विज्ञान का प्रमुख उद्देश्य है। फिर यह भी सत्य है कि मनुष्य की बहुत सी आवश्यकताओं पर विज्ञान अपना प्रभाव डाल सकता है और विज्ञान की प्रगति को मनुष्य की आवश्यकताएँ प्रभावित कर सकती हैं। यानी, दोनों के उपयोगी पहलुओं को इतना अधिक अनुभव किया जाने लगा है कि उपयोगिता ही विज्ञान का दूसरा नाम बन गया है। वास्तव में विज्ञान की यह परिभाषा अधिक मान्य है कि विज्ञान किरदार और व्यवहार का एक ऐसा तन्त्र है जिसके माध्यम से मनुष्य अपने वातावरण पर विजय प्राप्त करता है।

कई वैज्ञानिकों का विचार है कि मनुष्य की बढ़ती हुई आवश्यकताएँ विज्ञान के प्रारम्भिक उद्देश्यों पर प्रभावी हो रही हैं। फलस्वरूप, आधुनिक युग के खोज व अन्वेषण सम्बन्धी कार्यों में विज्ञान के उपयोगी पहलुओं पर बल दिया जा रहा है। प्राचीन समय में

विज्ञान का कुछ अन्य अर्थ समझा जाता था। आदिकाल में विज्ञान ने मनुष्य के जीवन के अधिकांश पहलुओं से अपना गहरा और विस्तृत सम्बन्ध पैदा कर लिया था जो इससे पहले कभी नहीं होता था। इसलिये आज विज्ञान का प्रभाव पहले से अधिक बढ़ गया है।

यह अनुचित होगा कि विज्ञान की सीमाएँ निश्चित करके उसे कुछ निश्चित सिद्धान्तों व नियमों में कैद कर दिया जाये। विज्ञान की सीमा में हर चीज समा जाने की पूरी सम्भावना है। यह उचित होगा यदि विज्ञान का एक मात्र लक्ष्य सच्चाई की तलाश ठहराया जाये और उसे लाभदायक खोज तथा अन्वेषणों का माध्यम बनाया जाये। वास्तव में यह सदेहास्पद है कि विज्ञान के लाभदायक और अन्वेषी पहलू एक दूसरे से अलग हो सकते हैं या नहीं। विज्ञान का प्रयोग विस्तृत और विश्वव्यापी है, तथा विज्ञान उन लोगों के कार्य को बेकार नहीं ठहराता जो विज्ञान का उपयोग मानवीय आवश्यकताओं के लिए करना चाहते हैं। दूसरी तरफ, विज्ञान की व्याख्या का तात्पर्य ऐसे लोगों के खिलाफ गलत व्यवहार से बचना है जिनकी मेहनत और अध्ययन सीधे किसी उद्देश्य या नतीजे तक नहीं पहुँचती है।

शोध, अन्वेषण तथा अनुभव के लिए वैज्ञानिक जो तरीका प्रयोग में लाता है उसे वैज्ञानिक तौर-तरीका कहा जाता है और उन्हीं के द्वारा वह जानकारी प्राप्त करता है। वैज्ञानिक की जानकारी के विभिन्न स्रोत विशेषतः अनुभव और अन्वेषण होते हैं। भौतिकी और रसायन विशेषज्ञों के शोध सम्बन्धी कार्यों में विशेष सावधानी से कार्य किया जाता है। ये अनुभव अधिकांश ठीक माप-तौल पर आधारित होते हैं। विज्ञान के कुछ भागों (जिन्हें प्राकृतिक इतिहास कहा जाता है) यानि वनस्पतियों तथा जीवों में अधिकांशतः पर्यवेक्षण पर निर्भर किया जाता है। इन विज्ञानों की उन्नति में अनुभव का पर्याप्त हस्तक्षेप होता है और ऐसे ढंग से प्राप्त जानकारी वैज्ञानिक खोज के स्तर तक पूर्ण होनी चाहिए।

वैज्ञानिक का दायित्व है कि वह ऐसी (उपरोक्त लिखित) जानकारी को जाच करे और विज्ञान के दूसरे अन्वेषकों के द्वारा प्राप्त जानकारी के फल का सदर्थ ही दे। दूसरे, नये साक्ष्यों के माध्यम से उसे जो भी जानकारी उपलब्ध हो उसके प्रकाश में इससे पूर्व की जानकारी में बाधित सुधार के लिए उसे सदैव प्रस्तुत रहना चाहिये। उल्लेखनीय है कि विज्ञान के सभी क्षेत्रों में कोई व्यक्ति इतना पूर्ण नहीं हो सकता कि उसके विचारों को बिना किसी हेर-फेर के स्वीकार कर लिया जाये। यदि ऐसा किया भी जाता है तो एक लम्बी अवधि के लिए नहीं।

विज्ञान के एक विद्यार्थी को स्वतन्त्र रूप से शोध सम्बन्धी कार्य करने चाहिये क्योंकि विज्ञान मात्र स्वतन्त्र माहौल में ही फूलता-फलता है। वैज्ञानिक माध्यमों से जिन जानकारियों को जाचा परखा जाता है वही शोध की बेहतरीन सामग्री होती है।

वैज्ञानिक तरीकों की एक महत्वपूर्ण विशेषता जो किसी चीज की पूर्ण और वास्तविक जानकारी के लिए आवश्यक है, वह यह कि एक वैज्ञानिक को किसी पूर्वाग्रह या भावनाओं से बिल्कुल अलग होकर किसी निर्णय या निष्कर्ष पर पहुँचना चाहिए। एक सतुलित वैज्ञानिक अपने शोध-कार्यों की व्याख्या में पूर्वाग्रहों से बचने की कोशिश करता है या तटस्थ रहता है। वास्तविकता तक पहुँचने के लिए यह भी आवश्यक है कि वैज्ञानिक को



केवल जानकारी प्राप्त करने के उद्देश्य से शोध करना चाहिये, न कि अपनी कुछ पूर्वधारणाओं को सिद्ध करने के लिए। कई बार ऐसा होता है कि किसी अनुमानित चीज को सिद्ध करने के लिए ही तर्क दूढ़े जाते हैं। किन्तु बुनियादी तौर पर वैज्ञानिक को व निष्कर्ष भी स्वीकार करने के लिए प्रस्तुत रहना चाहिए जो पूर्णतः उन पूर्वधारणाओं के विपरीत हो जो वह वर्षों से पालता आया है।

ये ह उन तौर-तरीकों की कुछ विशेष बातें जो वैज्ञानिक प्रयोग में लाते हैं। यह कहना अधिक बहतर होगा कि जो व्यक्ति इस ढंग से कार्य करने है वही समाज के विशिष्ट व्यक्ति होते हैं। सर लॉरेन्स ब्रेग ने ठीक ही कहा है— 'एक अच्छा फिजिकल वैज्ञानिक जो स्वतन्त्र विचारों का हो और अपने विषय के साथ जिसका विशेष लगाव हो, सालाना दस लाख में एक ही पैदा होता है। वैसे इसमें सन्देह नहीं कि आजकल इस वैज्ञानिक कार्य के क्षेत्र को अधिक शिक्षा सम्बन्धी सुविधाये पहुँचाकर विस्तृत किया जा सकता है किन्तु इसके साथ-साथ यह कहना भी आवश्यक है कि हर वैज्ञानिक विज्ञान को आगे बढ़ाने की क्षमता नहीं रखता। रोजमर्रा के अनुभव और कई व्यक्तियों के विशिष्ट कार्य नये तथ्यों की खोज के लिए महत्वपूर्ण हैं। मिसेज जॉन्स की यह खोज कि रक्त के कई ग्रुप हैं एक नया अन्वेषण अवश्य है किन्तु इसे एक नियम नहीं कहा जा सकता है। हाँ इसे नियम बनाने के लिए उसे रक्त पर हजारों अनुभवों और अन्वेषणों से गुजरना होगा। वास्तव में लगातार और कई वर्षों के अनुभवों तथा अन्वेषणों और एक ही विषय पर कई वैज्ञानिकों की खोज का दूसरा नाम ही विज्ञान है। भूतपूर्व राष्ट्रपति डा. एस. राधाकृष्णन के शब्दों में— 'विज्ञान लगन है, दिमागी वर्जिशा है मानसिक और अन्वेषण सम्बन्धी परिश्रम है।'

आइये अब आज के जीवन में विज्ञान की उपयोगिता पर कुछ प्रकाश डालें।

पिछले हजारों वर्षों में पत्थर, धातु और पशुवत जीवन से उन्नति करता हुआ आज मनुष्य नयी रोशनी की जिन्दगी तक आ पहुँचा है। नयी रोशनी की इस जिन्दगी तक पहुँचने के पीछे मनुष्य की लगातार कोशिश, शोध और लगन का बहुत बड़ा हाथ है। वस्तुतः मनुष्य प्राचीन काल से ही इस प्रयास में लगा रहा कि वह एक दिन महान उन्नतिशील शक्ति बन सके।

स्पष्टतः तत्कालीन स्थितियों में देखने में यह एक स्वप्न था किन्तु उसे मनुष्य एक दिन वास्तविकता के रूप में देखना चाहता था। बीते हुए हजारों वर्षों में मनुष्य के लिए यह समस्या रही कि उन दिनों उसके पास न तो आजकल के जमाने की कले और मशीनें थीं और न बिजली और भाप की शक्तियाँ। अगर ऐसी शक्तियाँ और कले मनुष्य के पास होतीं तो वर्षों पूर्व उसे शारीरिक परिश्रम से छुटकारा मिल जाता। मनुष्य अधिक आरामपूर्वक जीवन व्यतीत कर सकता और अधिक प्रसन्नता और उन्नति के माध्यम पैदा कर सकता।

बीते हुए इन हजारों वर्षों में मनुष्य ने मशीनों का आविष्कार किया। खोज और अन्वेषण के कई ढंग अपनाए। नये-नये यंत्र बनाने के तरीके अपनाये। पैदावारी शक्तियों को एक सीमा तक बढ़ाया और पैदावार प्राप्त करने के ढंगों में तब्दीली की। प्रकृति को नियन्त्रण में लाने का प्रयास किया। ऐश-आराम के नये माध्यम तलाश किये। इस प्रकार

विज्ञान अपन साथ इतने अधिक परिवर्तन लेकर आया। यहा तक कि मनुष्य के रहन-सहन के ढंग पर भी उसका गहरा प्रभाव पडा।

इन वैज्ञानिक खोजो ऐश-आराम की वस्तुओं और कलो-मशीनो के प्रयोग का मनुष्य की जिन्दगी के हर पहलू पर बहुत प्रभाव पडा। हा इसका सर्वाधिक प्रभाव मनुष्य के रहन-सहन पर पडा और खाने-पीने उठने-बैठने यात्रा करने ऐश-आराम करने उद्योग और व्यापार करने, यहा तक कि जीवन के हर पहलू मे विज्ञान के नये तौर-तरीके नये रग-ढंग और एक नई सस्कृति दी। खुराक मे विटामिन के तत्व जो प्रथम विश्व युद्ध तक नहीं मालूम थे, आज मनुष्य को स्वास्थ्य और तन्दुरुस्ती की ओर ले जाने मे सहायक सिद्ध होते है। प्लारिटक की हल्की सस्ती और खूबसूरत वस्तुएं धातुओ का अच्छा विकल्प सिद्ध हुई है। एक वैज्ञानिक आलोचक लिखते है—“आधुनिक युग मे मनुष्य की जिन्दगी के हर पहलू को विज्ञान ने प्रभावित किया हे। इसन मनुष्य की भावनाओ व चिन्तन में एक प्रकार की हलचल पैदा कर दी है।’ वस्तुतः विज्ञान अपने साथ एक क्रान्ति लाया है और वैज्ञानिक शोधो ने पूर्णता की सीमा को भी छू लिया है। आज ये शोध इस सीमा तक बढ चुके है कि वैज्ञानिक इस विषय पर विशेष रूप से माथापच्ची कर रहे है कि पौधों और जानवरो की नस्लो को बेहतर बनाने के लिए क्या उचित खुराक होनी चाहिए। किस प्रकार इनमे बेहतरी पैदा की जाये। स्वयं मनुष्य की खुराक मे कौन सी चीज कितनी मात्रा मे, किस आयु मे और किस वक्त मिलनी चाहिये। संक्षेप मे हम कह सकते है कि आज मनुष्य की दृष्टि और शोध इस पर है कि मनुष्य की खुराक सतुलित कैसे होनी चाहिये। जिससे उसमे सतुलित मात्रा मे प्रोटीन, खनिज पदार्थ और विटामिन मौजूद हों। इसके साथ-साथ आज के मनुष्य पर विज्ञान का यह प्रभाव भी बहुत जोरदार सिद्ध हुआ कि बेहतर से बेहतर अनाज सब्जी और फल पैदा करके बेहतर से बेहतर जानवरों को पाले ताकि उनसे मांस और ऊन प्राप्त कर सके।

ललित कला पर भी विज्ञान का स्पष्ट प्रभाव पडा है। विशेषतः पेंटिंग, फोटोग्राफी पर विज्ञान का प्रभाव तकनीकी भी है और दार्शनिक भी। आज से लगभग 100 वर्ष पूर्व रंग चित्रकार की दृष्टि मे एक अर्थपूर्ण तत्व समझा जाता था और आब्स्ट्रैक्ट आर्ट में तो रंगो के उतार-चढाव की महत्ता कई गुना बढ गई थी हालांकि इसका कोई वैज्ञानिक कारण नहीं था। आज स्थिति यह है कि रंगों की महत्ता काफी कम हो गई है, क्योंकि रंग यद्यपि किसी दृश्य को चित्रित करने मे लुभावनापन तो पैदा कर सकता है, किन्तु दृश्य की पृष्ठभूमि जो अर्थ या प्रभाव उत्पन्न करना चाहती है वह आवश्यक रूप से रंगो ही से पैदा नहीं किये जा सकते।

स्थापत्य कला मे भी विज्ञान का प्रभाव स्पष्ट रूप से लक्षित हुआ है। वह ऐसे कि आज के मनुष्य ने अपनी आवश्यकताओं और जरूरतों के अनुसार खुले, हवादार और स्वच्छ स्थान को प्राथमिकता दी है, न कि बीते समय के कलशों, मेहराबों और खूबसूरत दीवारों को। इस प्रकार आज के दौर मे खूबसूरती के स्थान पर आवश्यकता और सादगी का महत्व बढ चुका है। स्पष्टतः आज गगनचुम्बी इमारतों मे मात्र खूबसूरत और महंगी वस्तुओं के स्थान पर लोहा सीमेन्ट और सीसे का प्रयोग होता है ताकि कम से कम खर्च मे मजबूत और अधिक घेराव वाला स्थान उपलब्ध हो सके।

विज्ञान न संगीत का भी प्रभावित किया है। एक पश्चिमी संगीत ममीक्षक के अनुसार हाइडाजन (जिसकी महत्ता आज के एटमी युग में कई गुना बढ़ गई है) बहुत शक्तिशाली और कड़ गुना शक्ति पैदा करता है जिसका प्रयोग संगीत में हो सकता है। वैसे संगीत का प्रभाव जीवन पर यह पड़ता है कि मनुष्य उससे मानसिक सन्तुष्टि और आध्यात्मिक प्रसन्नता प्राप्त करता है और विज्ञान की बदौलत मनुष्य विश्व की अनेक चीजों से परिचित होता है। वम एक दृष्टिकोण से दोनों (विज्ञान और संगीत) एक दूसरे से मिले-जुले हैं क्योंकि दोनों आविष्कृत विषय हैं।

विज्ञान ने प्रजातंत्र की नींव को मजबूत किया है। वैयक्तिक प्रयासों के फलस्वरूप विज्ञान का स्वरूप सामाजिक और प्रजातांत्रिक है, क्योंकि विज्ञान का प्रयोग क्रमबद्ध होता है जिसके कारण वैज्ञानिकों की अपनी एक बिरादरी स्थापित हो जाती है। विज्ञान की दुनिया में जब भी कोई नई खोज या अन्वेषण होता है तो वैज्ञानिकों की प्रतिक्रिया साधारणतः सदेहजनक हो जाती है। गोया दूसरे वैज्ञानिक उस नई खोज को अपने ढंग से प्रयोग करने और दुहराने के पश्चात् उनकी सेहत और उपयोगिता पर विश्वास करते हैं। कभी-कभी जब कोई अनुभव इस प्रयोग की कसौटी पर खरा नहीं उतरता तो वह अपनी मौत आप मर जाता है और जब वह लगातार अनुभवों पर खरा उतरता रहता है तो दूसरे वैज्ञानिक भी उस पर विश्वास कर लेते हैं।

विज्ञान का मनुष्य के जीवन पर यह प्रभाव विशेष रूप से प्रशंसनीय है कि इसने व्यक्तिगत प्रयासों को एक सामूहिक दर्जा और प्रजातांत्रिक आधार प्रदान किया है और इसमें कोई सन्देह नहीं कि इस प्रकार के अनुभव और खोज से वैज्ञानिक कार्यों को बहुत बढ़ावा मिला तथा वैज्ञानिकों को प्रोत्साहन भी।

द्वितीय विश्व युद्ध के पश्चात् विश्व ने विज्ञान का एक और चमत्कार भी देख लिया, वह यह कि पिछली शताब्दी में उद्योग और रसायन में बहुत नये-नये खोज और अन्वेषण हुए जिसका स्पष्ट प्रभाव मनुष्य के जीवन पर पड़ा। जीन्स की आनुवंशिक विशेषता की जानकारी ने पालतू जानवरों और स्वयं मनुष्य के सम्बन्ध में बहुत अजीबो-गरीब और कामयाब शोध की ओर कदम बढ़ाया। इस प्रकार मनोविज्ञान के विषय में भी प्रगति हुई। यह विशेषता यद्यपि आने वाली नस्लों में परिलक्षित होती है किन्तु उनको भिन्न प्रकार की आनुवंशिक विशेषताओं में भी परिवर्तित किया जा सकता है। इसी प्रकार मनोविज्ञान में शोध से यह सिद्ध हुआ कि मानसिक रोगों, दिमागी परेशानियों और सामान्य बीमारियों के इलाज अधिक सफलतापूर्वक निकाले जा सकते हैं यानि विज्ञान की यह देन भी रही कि उसने बीमारियों के लिए लाभदायक इलाजों की खोज की।

वर्तमान युग में जो सफाई खूबसूरती और तन्दुरुस्ती दिखाई देती है, उसका सेहरा विज्ञान के सिर है क्योंकि विज्ञान ही न बीमारियों और सूखा इत्यादि से सामना करने के लिए कड़ तौर-तरीके आविष्कार किए हैं। एक हद तक विज्ञान ने अधिक पैदावार प्राप्त करके सूखा इत्यादि का प्रभाव को कम किया भी है। यातायात के नये-नये ढंग बताये हैं। दूरसंचार का सामान पैदा किया है। विश्व की अनेक संस्कृतियों और कौमों को एक-दूसरे के नजदीक ला दिया

विज्ञान अपने साथ इतने अधिक परिवर्तन लेकर आया। यहाँ तक कि मनुष्य के रहन-सहन के ढंग पर भी उसका गहरा प्रभाव पड़ा।

इन वैज्ञानिक खोजों ऐश-आराम की वस्तुओं और कलौ-मशीनों के प्रयोग का मनुष्य की जिन्दगी के हर पहलू पर बहुत प्रभाव पड़ा। हाँ इसका सर्वाधिक प्रभाव मनुष्य के रहन-सहन पर पड़ा और खाने-पीने उठने-बैठने यात्रा करने ऐश-आराम करने उद्योग और व्यापार करने, यहाँ तक कि जीवन के हर पहलू में विज्ञान के नये तौर-तरीके नये रंग-ढंग और एक नई संस्कृति दी। खुराक में विटामिन के तत्व, जो प्रथम विश्व युद्ध तक नहीं मालूम थे, आज मनुष्य को स्वास्थ्य और तन्दुरुस्ती की ओर ले जाने में सहायक सिद्ध होते हैं। प्लास्टिक की हल्की सस्ती और खूबसूरत वस्तुएँ धातुओं का अच्छा विकल्प सिद्ध हुई हैं। एक वैज्ञानिक आलोचक लिखते हैं—“आधुनिक युग में मनुष्य की जिन्दगी के हर पहलू को विज्ञान ने प्रभावित किया है। इसने मनुष्य की भावनाओं व चिन्तन में एक प्रकार की हलचल पैदा कर दी है।” वस्तुतः विज्ञान अपने साथ एक क्रान्ति लाया है और वैज्ञानिक शोधों ने पूर्णता की सीमा को भी छू लिया है। आज ये शोध इस सीमा तक बढ़ चुके हैं कि वैज्ञानिक इस विषय पर विशेष रूप से माथापच्ची कर रहे हैं कि पौधों और जानवरों की नस्लों को बेहतर बनाने के लिए क्या उचित खुराक होनी चाहिए। किस प्रकार इनमें बेहतरी पैदा की जाये। स्वयं मनुष्य की खुराक में कौन सी चीज कितनी मात्रा में, किस आयु में और किस वक्त मिलनी चाहिये। संक्षेप में हम कह सकते हैं कि आज मनुष्य की दृष्टि और शोध इस पर है कि मनुष्य की खुराक सतुलित कैसे होनी चाहिये। जिससे उसमें सतुलित मात्रा में प्रोटीन, खनिज पदार्थ और विटामिन मौजूद हों। इसके साथ-साथ आज के मनुष्य पर विज्ञान का यह प्रभाव भी बहुत जोरदार सिद्ध हुआ कि बेहतर से बेहतर अनाज सब्जों और फल पैदा करके बेहतर से बेहतर जानवरों को पाले ताकि उनसे मांस और ऊँन प्राप्त कर सकें।

ललित कला पर भी विज्ञान का स्पष्ट प्रभाव पड़ा है। विशेषतः पेंटिंग, फोटोग्राफी पर विज्ञान का प्रभाव तकनीकी भी है और दार्शनिक भी। आज से लगभग 100 वर्ष पूर्व रंग चित्रकार की दृष्टि में एक अर्थपूर्ण तत्व समझा जाता था और आब्स्ट्रेक्ट आर्ट में तो रंगों के उतार-चढ़ाव की महत्ता कई गुना बढ़ गई थी। हालाँकि इसका कोई वैज्ञानिक कारण नहीं था। आज स्थिति यह है कि रंगों की महत्ता काफी कम हो गई है, क्योंकि रंग यद्यपि किसी दृश्य को चित्रित करने में सुभाषनापन तो पैदा कर सकता है किन्तु दृश्य की पृष्ठभूमि जो अर्थ या प्रभाव उत्पन्न करना चाहती है वह आवश्यक रूप से रंगों ही से पैदा नहीं किये जा सकते।

स्थापत्य कला में भी विज्ञान का प्रभाव स्पष्ट रूप से लक्षित हुआ है। वह ऐसे कि आज के मनुष्य ने अपनी आवश्यकताओं और जरूरतों के अनुसार खुले, हवादार और स्वच्छ स्थानों को प्राथमिकता दी है, न कि बीते समय के कलशों, मेहराबों और खूबसूरत दीवारों को। इस प्रकार आज के दौर में खूबसूरती के स्थान पर आवश्यकता और सादगी का महत्त्व बढ़ चुका है। स्पष्टतः आज गगनचुम्बी इमारतों में मात्र खूबसूरत और महंगी वस्तुओं के स्थान पर लोहा सीमेंट और सीसे का प्रयोग होता है ताकि कम से कम खर्च में मजबूत और अधिक घेराव वाला स्थान उपलब्ध हो सके।

विज्ञान ने संगीत का भी प्रभावित किया है। एक पश्चिमी संगीत ममीक्षक के अनुसार हाइडाजन (जिसकी महत्ता आज के एटमी युग में कई गुना बढ़ गई है) बहुत शक्तिशाली और कड़ गुना शक्ति पैदा करता है जिसका प्रयोग संगीत में हो सकता है। वैसे संगीत का प्रभाव जीवन पर यह पड़ता है कि मनुष्य उससे मानसिक सतुष्टि और आध्यात्मिक प्रसन्नता प्राप्त करता है और विज्ञान की बदौलत मनुष्य विश्व की अनेक चीजों से परिचित होता है। वेमे एक दृष्टिकोण से दोनों (विज्ञान और संगीत) एक दूसरे से मिले-जुले हैं क्योंकि दोनों आविष्कृत विषय हैं।

विज्ञान ने प्रजातंत्र की नींव को मजबूत किया है। वैयक्तिक प्रयासों के फलस्वरूप विज्ञान का स्वरूप सामाजिक और प्रजातांत्रिक है क्योंकि विज्ञान का प्रयोग क्रमबद्ध होता है जिसके कारण वैज्ञानिकों की अपनी एक बिरादरी स्थापित हो जाती है। विज्ञान की दुनिया में जब भी कोई नई खोज या अन्वेषण होता है तो वैज्ञानिकों की प्रतिक्रिया साधारणतः सदेहजनक हो जाती है। गोया दूसरे वैज्ञानिक उस नई खोज को अपने ढंग से प्रयोग करने और दुहराने के पश्चात् उनकी सेहत और उपयोगिता पर विश्वास करते हैं। कभी-कभी जब कोई अनुभव इस प्रयोग की कसौटी पर खरा नहीं उतरता तो वह अपनी मौत आप मर जाना है और जब वह लगातार अनुभवों पर खरा उतरता रहता है तो दूसरे वैज्ञानिक भी उस पर विश्वास कर लेते हैं।

विज्ञान का मनुष्य के जीवन पर यह प्रभाव विशेष रूप से प्रशंसनीय है कि इसने व्यक्तिगत प्रयासों को एक सामूहिक दर्जा और प्रजातांत्रिक आधार प्रदान किया है और इसमें कोई सन्देह नहीं कि इस प्रकार के अनुभव और खोज से वैज्ञानिक कार्यों को बहुत बढ़ावा मिला तथा वैज्ञानिकों को प्रोत्साहन भी।

द्वितीय विश्व युद्ध के पश्चात् विश्व ने विज्ञान का एक और चमत्कार भी देख लिया, वह यह कि पिछली शताब्दी में उद्योग और रसायन में बहुत नये-नये खोज और अन्वेषण हुए जिसका स्पष्ट प्रभाव मनुष्य के जीवन पर पड़ा। जीन्स की आनुवंशिक विशेषता की जानकारी ने पालतू जानवरों और स्वयं मनुष्य के सम्बन्ध में बहुत अजीबो-गरीब और कामयाब शोध की ओर कदम बढ़ाया। इस प्रकार मनोविज्ञान के विषय में भी प्रगति हुई। यह विशेषता यद्यपि आने वाली नस्लों में परिलक्षित होती है किन्तु उनको भिन्न प्रकार की आनुवंशिक विशेषताओं में भी परिवर्तित किया जा सकता है। इसी प्रकार मनोविज्ञान में शोध से यह सिद्ध हुआ कि मानसिक रोगों, दिमागी परेशानियों और सामान्य बीमारियों के इलाज अधिक सफलतापूर्वक निकाले जा सकते हैं यानि विज्ञान की यह देन भी रही कि उसने बीमारियों के लिए लाभदायक इलाजों की खोज की।

वर्तमान युग में जो सफाई खूबसूरती और तन्दरुस्ती दिखाई देती है उसका सेहरा विज्ञान के सिर है क्योंकि विज्ञान ही ने बीमारियों और सूखा इत्यादि से सामना करने के लिए कई नौ-नौके आविष्कार किए हैं। एक हद तक विज्ञान ने अधिक पैदावार प्राप्त करके सूखा इत्यादि के प्रभाव को कम किया भी है। यातायात के नये-नये ढंग बताये हैं। दूरसंचार का सामान पैदा किया है। विश्व की अनेक संस्कृतियों और कौमो को एक-दूसरे के नजदीक ला दिया

विज्ञान अपने साथ इतने अधिक परिवर्तन लेकर आया। यहाँ तक कि मनुष्य के रहन-सहन के ढंग पर भी उसका गहरा प्रभाव पड़ा।

इन वैज्ञानिक खोजों ऐश-आराम की वस्तुओं और कलो-मशीनों के प्रयोग का मनुष्य की जिन्दगी के हर पहलू पर बहुत प्रभाव पड़ा। हाँ इसका सर्वाधिक प्रभाव मनुष्य के रहन-सहन पर पड़ा और खाने-पीने उठने-बैठने यात्रा करने, ऐश-आराम करने उद्योग और व्यापार करने, यहाँ तक कि जीवन के हर पहलू में विज्ञान के नये तौर-तरीके नये रंग-ढंग और एक नई संस्कृति दी। खुराक में विटामिन के तत्व, जो प्रथम विश्व युद्ध तक नहीं मालूम थे, आज मनुष्य को स्वास्थ्य और तन्दुरुस्ती की ओर ले जाने में सहायक सिद्ध होते हैं। प्लास्टिक की हल्की सस्ती और खूबसूरत वस्तुएँ धातुओं का अच्छा विकल्प सिद्ध हुई हैं। एक वैज्ञानिक आलोचक लिखते हैं— 'आधुनिक युग में मनुष्य की जिन्दगी के हर पहलू को विज्ञान ने प्रभावित किया है। इसने मनुष्य की भावनाओं व चिन्तन में एक प्रकार की हलचल पैदा कर दी है।' वस्तुतः विज्ञान अपने साथ एक क्रान्ति लाया है और वैज्ञानिक शोधों ने पूर्णता की सीमा को भी छू लिया है। आज ये शोध इस सीमा तक बढ़ चुके हैं कि वैज्ञानिक इस विषय पर विशेष रूप से माथापच्ची कर रहे हैं कि पौधों और जानवरों की नस्लों को बेहतर बनाने के लिए क्या उचित खुराक होनी चाहिए। किस प्रकार इनमें बेहतरी पैदा की जाये। स्वयं मनुष्य की खुराक में कौन सी चीज कितनी मात्रा में, किस आयु में और किस वक्त मिलनी चाहिये। संक्षेप में हम कह सकते हैं कि आज मनुष्य की दृष्टि और शोध इस पर हैं कि मनुष्य की खुराक सतुलित कैसे होनी चाहिये। जिससे उसमें सतुलित मात्रा में प्रोटीन, खनिज पदार्थ और विटामिन मौजूद हों। इसके साथ-साथ आज के मनुष्य पर विज्ञान का यह प्रभाव भी बहुत जोरदार सिद्ध हुआ कि बेहतर से बेहतर अनाज सब्जी और फल पैदा करके बेहतर से बेहतर जानवरों को पाले ताकि उनसे मांस और ऊँन प्राप्त कर सकें।

ललित कला पर भी विज्ञान का स्पष्ट प्रभाव पड़ा है। विशेषतः पेंटिंग, फोटोग्राफी पर विज्ञान का प्रभाव तकनीकी भी है और दार्शनिक भी। आज से लगभग 100 वर्ष पूर्व रंग चित्रकार की दृष्टि में एक अर्थपूर्ण तत्व समझा जाता था और आब्स्ट्रैक्ट आर्ट में तो रंगों के उतार-चढ़ाव की महत्ता कई गुना बढ़ गई थी। हालाँकि इसका कोई वैज्ञानिक कारण नहीं था। आज स्थिति यह है कि रंगों की महत्ता काफी कम हो गई है, क्योंकि रंग यद्यपि किसी दृश्य को चित्रित करने में सुभाषनापन तो पैदा कर सकता है, किन्तु दृश्य की पृष्ठभूमि जो अर्थ या प्रभाव उत्पन्न करना चाहती है वह आवश्यक रूप से रंगों ही से पैदा नहीं किये जा सकते।

स्थापत्य कला में भी विज्ञान का प्रभाव स्पष्ट रूप से लक्षित हुआ है। वह ऐसे कि आज के मनुष्य ने अपनी आवश्यकताओं और जरूरतों के अनुसार खुले, हवादार और स्वच्छ स्थान को प्राथमिकता दी है, न कि बीते समय के कलशों, मेहराबों और खूबसूरत दीवारों को। इस प्रकार आज के दौर में खूबसूरती के स्थान पर आवश्यकता और सादगी का महत्त्व बढ़ चुका है। स्पष्टतः आज गगनचुम्बी इमारतों में मात्र खूबसूरत और महंगी वस्तुओं के स्थान पर लोहा सीमेंट और सीसे का प्रयोग होता है, ताकि कम से कम खर्च में मजबूत और अधिक घेराव वाला स्थान उपलब्ध हो सके।

विज्ञान ने संगीत को भी प्रभावित किया है। एक पश्चिमी संगीत समीक्षक के अनुसार हाइड्राजन (जिसकी महत्ता आज के एटमी युग में कई गुना बढ़ गई है) बहुत शक्तिशाली और कड़ गुना शक्ति पैदा करता है जिसका प्रयोग संगीत में हो सकता है। वैसे संगीत का प्रभाव जीवन पर यह पड़ता है कि मनुष्य उससे मानसिक सन्तुष्टि और आध्यात्मिक प्रसन्नता प्राप्त करता है और विज्ञान की बदौलत मनुष्य विश्व की अनेक चीजों से परिचित होता है। वैसे एक दृष्टिकोण से दोनों (विज्ञान और संगीत) एक दूसरे से मिले-जुले हैं क्योंकि दोनों आविष्कृत विषय हैं।

विज्ञान ने प्रजातंत्र की नींव को मजबूत किया है। वैयक्तिक प्रयासों के फलस्वरूप विज्ञान का स्वरूप सामाजिक और प्रजातांत्रिक है, क्योंकि विज्ञान का प्रयोग क्रमबद्ध होता है जिसके कारण वैज्ञानिकों की अपनी एक बिरादरी स्थापित हो जाती है। विज्ञान की दुनिया में जब भी कोई नई खोज या अन्वेषण होता है तो वैज्ञानिकों की प्रतिक्रिया साधारणतः सदेहजनक हो जाती है। गोया दूसरे वैज्ञानिक उस नई खोज को अपने ढंग से प्रयोग करने और दुहराने के पश्चात् उनकी सेहत और उपयोगिता पर विश्वास करते हैं। कभी-कभी जब कोई अनुभव इस प्रयोग की कसौटी पर खरा नहीं उतरता तो वह अपनी मौत आप मर जाता है और जब वह लगातार अनुभवों पर खरा उतरता रहता है तो दूसरे वैज्ञानिक भी उस पर विश्वास कर लेते हैं।

विज्ञान का मनुष्य के जीवन पर यह प्रभाव विशेष रूप से प्रशंसनीय है कि इसने व्यक्तिगत प्रयासों को एक सामूहिक दर्जा और प्रजातांत्रिक आधार प्रदान किया है और इसमें कोई सन्देह नहीं कि इस प्रकार के अनुभव और खोज से वैज्ञानिक कार्यों को बहुत बढ़ावा मिला तथा वैज्ञानिकों को प्रोत्साहन भी।

द्वितीय विश्व युद्ध के पश्चात् विश्व ने विज्ञान का एक और चमत्कार भी देख लिया वह यह कि पिछली शताब्दी में उद्योग और रसायन में बहुत नये-नये खोज और अन्वेषण हुए जिसका स्पष्ट प्रभाव मनुष्य के जीवन पर पड़ा। जीन्स की आनुवंशिक विशेषता की जानकारी ने पालतू जानवरों और स्वयं मनुष्य के सम्बन्ध में बहुत अजीबो-गरीब और कामयाब शोध की ओर कदम बढ़ाया। इस प्रकार मनोविज्ञान के विषय में भी प्रगति हुई। यह विशेषता यद्यपि आने वाली नस्लों में परिलक्षित होती है किन्तु उनको भिन्न प्रकार की आनुवंशिक विशेषताओं में भी परिवर्तित किया जा सकता है। इसी प्रकार मनोविज्ञान में शोध से यह सिद्ध हुआ कि मानसिक रोगों, दिमागी परेशानियों और सामान्य बीमारियों को इलाज अधिक सफलतापूर्वक निकाल जा सकते हैं यानि विज्ञान की यह देन भी रही कि उसने बीमारियों के लिए लाभदायक इलाजों की खोज की।

वर्तमान युग में जो सफाई खूबसूरती और तन्दुरुस्ती दिखाई देती है उसका सेहरा विज्ञान के सिर है क्योंकि विज्ञान ही न बीमारियों और सूखा इत्यादि से सामना करने के लिए कड़ तौर-तरीके आविष्कार किए हैं। एक हद तक विज्ञान ने अधिक पैदावार प्राप्त करके सूखा इत्यादि के प्रभाव को कम किया भी है। यातायात के नये-नये ढंग बताये हैं। दूरसंचार का सामान पैदा किया है। विश्व की अनेक संस्कृतियों और कौमो को एक-दूसरे के नजदीक ला दिया

है और उनके लिए उन्नति के अनेक माध्यम उत्पन्न किए हैं। विज्ञान ने समुद्र और रेगिस्तान इन दोनों की सीमाओं को पार करके सम्पूर्ण विश्व को एक इकाई में परिवर्तित कर दिया है। समय और दूरी के प्रश्न को भी इसने हल किया है। कौमें तथा सस्कृतिया कैसे एक दूसरे के निकट आई? वह इस तरह कि हर वह नया रंग नया ढंग नया फैशन, नया अदाज जो इंग्लैण्ड या अमेरिका या फ्रांस से उभरता है कम से कम समय में हिन्दुस्तान और जापान जा पहुँचता है और फैशन का यह अदाज रेडियो टेलीविजन समाचार पत्र और फिल्मों की सहायता से कई दूसरे देशों तक पहुँच जाता है और इस प्रकार यह आगे से आगे की ओर बढ़ता जाता है। विश्व को एक-दूसरे के अदाज या फैशन से परिचित कराता है तथा एक-दूसरे की जीवन शैली को समझने में सहायक बन जाता है। आज स्थिति यह है कि विश्व में कुछ भी अनजान नहीं रहा। विदेश का भ्रमण किये बिना हम आज वहाँ के बारे में उतना ही जान जाते हैं जितना वहाँ के रहने वाले। लार्ड मैकाले के शब्दों में—‘विज्ञान ने मनुष्य की जिन्दगी बढ़ा दी है। दर्द और दुःख को कम कर दिया है। उसने समुद्री सफ़र को सुरक्षित बना दिया है। जगबाजों को नये-नये हथियार उपलब्ध कराये हैं। इसने ऐसे पुलों के माध्यम से बड़ी-बड़ी नदियों इत्यादि को पार करने का सामान उत्पन्न किया है जिनसे हमारे पूर्वज अवगत नहीं थे। विज्ञान ने रात को दिन की भाँति रोशन कर दिया है। इसने मनुष्य को व्यापक दृष्टि दी है। इसने यातायात तथा दूरसंचार के माध्यमों की गति को तीव्र किया है तथा फासले समाप्त कर दिए हैं। मनुष्यों को समुद्र का सीना चीरने की क्षमता प्रदान की है। यह विज्ञान की उपलब्धियों का ही हिस्सा है बल्कि एक महत्वपूर्ण हिस्सा है।’

उद्योग और व्यापार में विज्ञान के कारण ही बहुत उन्नति हुई है। दूसरे देशों में सामान बेचने के लिए वस्तुओं का उच्चस्तरीय होना अनिवार्य समझा जाता है जिससे कि विश्व बाजार में उस वस्तु को पसंद किया जाये। यह स्पष्ट है कि प्रतिस्पर्धा के कारण हर देश बेहतर से बेहतर सामान का उत्पादन करता है जो दूसरे देशों में अच्छे ढंग और आसानी से बिक पाता है।

आज के विज्ञान ने समय, अन्तरिक्ष और आणविक शक्ति के सम्बन्ध में पूर्णतः नवीन विचार दिये हैं। दूसरे इसने इस विचार को पूरी तरह समाप्त कर दिया है कि विश्व मात्र एक मशीन की भाँति है जो एक नियमबद्ध तरीके से गतिशील है। आप जैन धर्म के सिद्धान्त को ही लीजिए। 19वीं शताब्दी तक यह विचार मनुष्य के मस्तिष्क पर हावी था कि मनुष्य का भाग्य पूर्व निश्चित है जिसमें फेरबदल की कोई सम्भावना नहीं। किन्तु आज विज्ञान ने इस विचार को निर्मूल सिद्ध कर दिया है। एक अन्य विचार जो एक समय मनुष्य पर हावी था और एक सीमा तक आज भी हावी है कि मनुष्य जो कुछ भी इस ससार में करता है उसका प्रतिफल उसे दूसरी पारलौकिक दुनिया में जो मृत्यु के पश्चात् प्राप्त होगी उसके अच्छे-बुरे कर्मों के अनुरूप मिलेगा। आज भाग्य के स्थान पर कर्मों का अधिक महत्त्व है और इसी ससार में ही आप अपने कर्मों का अच्छा या बुरा प्रतिफल ले सकते हैं।

विज्ञान ने मनुष्य की भौतिक आवश्यकताओं का काफी सीमा तक पूर्ण किया है और इसके साथ-साथ भ्रम तथा अधविश्वासों की समाप्ति में भी इसका महत्वपूर्ण योगदान रहा



है। ज्यो-ज्यो वैज्ञानिक चिन्तन मनुष्य के मस्तिष्क में स्थान पाते गये, त्यों-त्यों प्राचीन मान्यताएँ और निर्मूल रस्म-रिवाज तथा विचारों को मनुष्य छोड़ता गया। आज गाँव का रहने वाला एक सामान्य व्यक्ति भी इस बात को समझता है कि जो चीज स्पष्ट रूप से सही हो तथा तार्किक हो उस ही स्वीकार करना चाहिये। इस प्रकार आज के विज्ञान ने मनुष्य को एक नई चिन्तन शैली दी है जो आज के दौर में बहुत आवश्यक है। पंडित नेहरू भी इस बात के बहुत पक्षधर थे। वह चाहते थे कि वैज्ञानिकता और तार्किकता देश के इस कोने से उस कोने में फैल जाए, जिससे हमारा देश विश्व के अग्रणी देशों की कतार में गिना जा सके और भारत में प्रसन्नता तथा आत्मनिर्भरता का दौर आ सके।

आम मनुष्य यदि वैज्ञानिक न भी हो तो उसे विज्ञान की भाँति क्या, क्यों और कैसे का रवैया अपनाना चाहिये जिससे हर व्यक्ति में तार्किकता उत्पन्न हो। इससे सामान्य व्यक्ति का दृष्टिकोण भी वैज्ञानिक हो सकेगा। देश से निरक्षरता की समाप्ति में सहायता मिलेगी, निर्मूल परम्पराओं का जाल टूट जाएगा और देश खुशहाली और उन्नति की ओर बढ़ सकेगा। आने वाला समय मनुष्य के लिए प्रसन्नता और खुशहाली का स्वर्ग हो सकता है। उसका नक्शा मनुष्य के सम्मुख है। मनुष्य को यह अवश्य ही निश्चित करना है कि उसे वैज्ञानिक दृष्टिकोण अपनाना है या नहीं?

वैज्ञानिक प्रवृत्ति और तरीका अपनाने में स्वयं मनुष्य का ही लाभ है, क्योंकि विज्ञान ने मनुष्य के भौतिक जीवन में अजीबोगरीब क्रान्ति पैदा करके जिन्दगी और रहन-सहन के तरीकों में काफी लाभकारी परिवर्तन लाये हैं। इस दौर में मनुष्य के सोचने और रहने की समस्याओं पर विचार करने का ढग बदला है, रहन-सहन का ढग भी बदला है। आज का मनुष्य जो उन्नति और निर्माण की ओर अग्रसर हुआ है उसका सेहरा वैज्ञानिक सोच-विचार को जाता है। सोच-विचार तथा चिन्तन के इसी तरीके ने मनुष्य के नैतिक मूल्यों, उसके विचार, उसकी संस्कृति, यहां तक कि उसकी सच्चाई और खूबसूरती की कल्पना को परिवर्तित करके रख दिया है और इस प्रकार मनुष्य को एक नई रोशनी प्रदान की है।

## हमारा विज्ञान : एक अवलोकन

हजारों वर्षों से भारत कला और सस्कृति का केन्द्र रहा है। यहाँ अनेक धर्मों और सस्कृतियों का जन्म और विकास हुआ। स्थापत्य कला, वास्तुकला, पेन्टिंग, संगीत और नृत्य जैसी कलाओं को भारत ने उन्नति की उस पराकाष्ठा तक पहुँचाया जिसे अन्य कोई देश और सस्कृति आज तक नहीं छू सकी। शायरी, नाटक और कथालेखन के क्षेत्र में भारत की प्रतिभा आज भी विश्व के लिए आश्चर्य का कारण है। ये सब मानव जाति की बेहतरीन और कीमती धरोहर है और हमारी धरोहर तो है ही।

यही स्थिति विज्ञान की भी है। प्राचीन काल से ही वैज्ञानिक दृष्टिकोण और शोध भारतीय सस्कृति का एक अंग रहा है। इसी दृष्टिकोण पर अमल करने पर भारतीय विद्वानों, शासकों और वैज्ञानिकों ने सदैव बल दिया है। योग वशिष्ठ की यही शिक्षा है, बल्कि मानवता इस अमल का ही दूसरा नाम है जिसकी विशेषता शाश्वतता है। जो व्यक्ति इस लक्ष्य तक पहुँच गया उसने वस्तुतः कमाल हासिल कर लिया। इस कमाल को प्राप्त करना मनुष्य ही के वश में है। इसीलिए उपनिषदों में यह कहा गया कि सदैव कर्म में रत रहो क्योंकि कर्म के अतिरिक्त मनुष्य के पास अन्य कोई विकल्प नहीं है। इसी प्रकार भगवद् गीता में श्रीकृष्ण अर्जुन को कर्म करने का उपदेश देते हुए कहते हैं—“राजा जनक और दूसरे लोगो ने कर्म के माध्यम से पूर्ण मनुष्य का स्थान प्राप्त किया। इसीलिए तुझे मनुष्यता की भलाई और उन्नति को ध्यान में रखते हुए अपने कर्म में रत रहना चाहिये।”

कर्म को हम विज्ञान का पर्याय कह सकते हैं। ऐसा ही जीवन प्राचीन काल के भारत की विशेषता रही है। यूँ कहिये कि भारत में विज्ञान, वैज्ञानिक शोध तथा काम-काज प्राचीन काल में विद्यमान था। यदि हमारा इतिहास है, सस्कृति है, साहित्य है, कला है और एक सुनहरा अतीत है तो उसमें विज्ञान भी सम्मिलित है। बल्कि यूँ कहिये कि ईसा की 12वीं शताब्दी तक यूरोप में विज्ञान ने जो उन्नति की उसमें चीन, अरब देश और भारत का बहुत बड़ा योगदान था। इसी दौर में यूनानी चिकित्सा पद्धति, भूगोल, दर्शन और सस्कृति को बहुत बढ़ावा मिला। घड़ी, अम्ल, बारूद और कुतुबनुमा से सबसे पहले अरबों ने विश्व को परिचित कराया। रसायन का ज्ञान और बीजगणित अरबों की मुख्य खोज कही जा सकती है इसी प्रकार शल्य विज्ञान भी। वस्तुतः पाषाण और धातु काल में भी मनुष्य ने

सबसे पहले जिन्दगी की आवश्यकताओं को पूरा करने और उन्हें प्राप्त करने पर बल दिया और जब थोड़ी-बहुत सन्तुष्टि और सकून से मनुष्य आबाद हो गया तो सस्कृति का जन्म हुआ। इसी प्रकार इसके साथ-साथ वैज्ञानिक सोच-विचार और अन्वेषण का सिलसिला भी समाज में स्थापित हो गया। इसके पश्चात मनुष्य ने ऐसे तौर-तरीकों की ओर ध्यान दिया जिसके माध्यम से वह मौसम तथा ऋतुओं के सम्बन्ध में जानकारी प्राप्त कर सके खेती-बारी में उन्नति कर सके। यातायात और दूरसंचार के बेहतर माध्यम पैदा कर सके और इस प्रकार उन्नति तथा खुशहाली के माध्यम भी पैदा कर सके।

## हडप्पा की खुदाई

ईसा से 3000-4000 वर्ष पूर्व तक के समय के मोहनजोदड़ो और हडप्पा की खुदाई से कुछ ऐसे अवशेष प्राप्त हुए हैं जो यह स्पष्ट करते हैं कि उस समय में नालियों, सड़कों और इन्जीनियरिंग का विज्ञान अपने शैशवावस्था में था। चित्रों की खुदाई उस समय आम रूप से प्रचलित थी। छपाई के लिए ताबे, पकी ईंटों, पत्थरों तथा कासे की बनी हुई लिपिया प्रयोग में लाई जाती थीं। जब आर्यों ने मिन्धु घाटी सभ्यता पर ईसा से 1500 वर्ष पूर्व कदम रखा तो वैज्ञानिक काम-काज को आगे बढ़ाने के लिए उन्हें पहले से ही तैयार एक पृष्ठभूमि मिली। ऋग्वेद, सामवेद, यजुर्वेद और अथर्ववेद में दवाओं, कई प्रकार की बीमारियों तथा तारों की जानकारी का उल्लेख मिलता है। कणाद और कपिल इन दो विद्वानों का पांच मूल तत्त्वों का उल्लेख (जिससे अन्य तत्त्व निर्मित होते हैं) इतिहास में विद्यमान है। ऐसे ही अन्य विद्वानों ने परमाणुओं और अणुओं के रहस्य को समझा और समझाया। कणाद ने ध्वनि के सिद्धान्त को पेश करते हुए यह अनुमान लगाया कि प्रकाश और ध्वनि एक ही शक्ति के रूप हैं। विशेष रूप से ऋग्वेद और सामवेद में ऐसे प्रश्नों जैसे—दुनिया अस्तित्व में कैसे आई या इस ब्रह्माण्ड में पृथ्वी अस्तित्व में कैसे आई, की बहस मिलती है। दूसरे, ऋग्वेद में पृथ्वी द्वारा सूर्य के 12 महीनों के चक्कर और हर माह के 30 दिनों के चक्कर का उल्लेख मिलता है। अथर्ववेद में हर चौथे वर्ष में एक दिन की वृद्धि (लीप वर्ष) का उल्लेख है। यजुर्वेद में 27 तारों का उल्लेख है जिससे भविष्यवाणी की जा सकती है। ज्योतिष विज्ञान का उल्लेख भी इस ग्रन्थ में मिलता है।

ऋग्वेद में शीत, ग्रीष्म ऋतुओं तथा चन्द्र और सूर्यग्रहण का उल्लेख मिलता है। यह स्मरणीय है कि एक अन्धविश्वास उन दिनों आम था और आज भी कई प्राचीन कट्टरपन्थी हिन्दू इस बात को मानते हैं कि सूर्य ग्रहण राहु के कारण लगता है। ऋग्वेद में इस प्रकार की धारणा का उल्लेख तो है, किन्तु इसके साथ यह भी वर्णित है जो अधिक स्वीकारणीय है कि सूर्य ग्रहण पृथ्वी और सूर्य के बीच चन्द्रमा के आ जाने से लगता है। वास्तव में, इस काल में यदि कहीं धार्मिक अन्धविश्वासों का उल्लेख मिलता है तो उसके साथ वेदों में कहीं-कहीं अधिक वैज्ञानिक बातें भी उल्लेखित मिलनी हैं जो आज भी उसी रूप में स्वीकार की जाती हैं। ये उनकी वैज्ञानिक सच्चाई की आज भी प्रमाण हैं।

कल्पसूत्र में रेखागणित का विस्तृत रूप से उल्लेख मिलता है। वर्ग आयत वृत्त का उल्लेख और उनका आपसी सम्बन्ध व अनुपात इत्यादि सभी का उल्लेख कल्पसूत्र में है। रेखागणित के एक महत्त्वपूर्ण नियम को यूनान के प्रसिद्ध विद्वान पाइथागोरस के नाम से जाना जाता है। किन्तु ऐसे ही दृष्टिकोण का उल्लेख कल्पसूत्र में भी है। उन दिनों दशमलव का प्रयोग भी सम्मुख आ चुका था। ऐसी जड़ी-बूटियों और पौधों का उल्लेख मिलता है जिनसे कई प्रकार की दवाएँ तैयार की जाती थीं। स्पष्ट है कि स्वास्थ्य विज्ञान और चिकित्सा के सिद्धान्तों से उस समय के लोग अवगत थे तथा वैद्य और हकीम ऐसे विषयों पर शोध किया करते थे। भौतिकी और चिकित्सा विज्ञान के विशेषज्ञ अत्रि का उल्लेख भी यह आवश्यक है जो तक्षशिला विश्वविद्यालय (ई. से 600 वर्ष पूर्व) से सम्बन्धित थे।

उनके शिष्यों ने यूनानी चिकित्सा तथा शल्य चिकित्सा पर कई प्रकार की खोज की। इन शिष्यों में जीवन अग्निवेश और भेल का नाम उल्लेखनीय है। स्वयं अत्रि ने जड़ी-बूटियों से इलाज करने के ढंग को सर्वप्रथम ई. पू. 6 वीं शताब्दी में प्रयोग में लाया। शल्य चिकित्सा से सम्बन्धित सुश्रुत नामक ग्रन्थ में यह उल्लेख मिलता है कि उस काल में लगभग 120 प्रकार के चीड़ फाड़ सम्बन्धी औजारों को चिकित्सक प्रयोग में लाते थे। इससे यह स्पष्ट होता है कि उस काल के चिकित्सकों को मनुष्य शरीर के सूक्ष्म और नाजुक हिस्सों के महत्त्व का ज्ञान था। चरक अपने काल के प्रसिद्ध वैद्य थे। चरक का ही संस्कृत में कथन है—‘वैद्य-हकीम को अपने मरीजों का प्रतिफल के लालच से इलाज नहीं करना चाहिए, बल्कि लालच व व्यापार से ऊपर उठकर एक मानवीय भावना के साथ पीड़ित रोगियों को स्वास्थ्य प्रदान करना चाहिये। जो चिकित्सा बेचते हैं, वे सोना खरीदने की बजाय मिट्टी खरीदते हैं।’

## भारतीय व यूनानी लेन-देन

सिकन्दर ने 325 ई. पू. में जब भारत पर आक्रमण किया तो इसके परिणामस्वरूप यूनानी और भारतीय विज्ञान को पास-पास आने का अवसर उपलब्ध हुआ। आग, पानी और हवा से सम्बन्धित तत्वों की जानकारी का सिलसिला भारत से यूनान पहुँचा। प्लेटो की पुस्तकों में ऐसे सन्दर्भ प्राप्त होते हैं जो भारत की पुस्तकों में भी पाये जाते हैं। अरस्तू के एक शिष्य का कथन है कि एक भारतीय विद्वान ने उन दिनों एथेन्स में सुकरात से भेंट की। इसी तरह मेगस्थनीज का कथन है कि चन्द्रगुप्त मौर्य के राज्यकाल में पशु विज्ञान उन्नति पर था। अशोक के काल में वनस्पति और दवाइयों इत्यादि पर अनेक शोध किये गये। कौटिल्य का ग्रन्थ ‘‘अर्थशास्त्र’’ तत्कालीन परिस्थितियों पर काफी प्रकाश डालता है। यह ग्रन्थ यद्यपि अर्थशास्त्र से सम्बन्धित है, तथापि कई अन्य प्रारम्भिक सिद्धान्तों और दृष्टिकोणों का स्पष्ट रूप से बयान करता है। विशेष रूप से यह कि आर्थिक उन्नति के साथ-साथ वैज्ञानिक कार्यकलाप उस काल में काफी सीमा तक आगे बढ़ता गया।

बौद्ध धर्म के आने से भारतीय विज्ञान का द्विपक्षीय विस्तार हुआ। एक तो नालन्दा जैसा विश्वविद्यालय खुलने से शिक्षा प्राप्त करने कराने के स्रोत बढ़ गये और अन्तरिक्ष

विज्ञान तथा गणित पर शोध व अध्ययन-अध्यापन सम्बन्धी कार्य दिन-प्रतिदिन प्रगति करने लगा। दूसरे भारतीय सस्कृति के दक्षिण-पूर्वी और मध्य तथा पश्चिमी एशिया में फैलने का दायरा बढ़ गया तथा सस्कृतियों के इस प्रकार मेल-मिलाप से कुछ वैज्ञानिक जानकारीयों का लेन-देन बड़े पैमाने पर होने लगा।

भारतीय शामक कनिष्क के काल में ( ईसा की लगभग दूसरी शताब्दी के प्रारम्भिक वर्षों में) चरक का उल्लेख भी आवश्यक है जिसने औषधियों पर काफी महत्वपूर्ण शोध किए और कई प्रकार की बीमारियों मूत्र सम्बन्धी रोगों तथा चर्म रोग सम्बन्धी बीमारियों का इलाज के तरीकों को खोजा। इसी प्रकार चिकित्सा विज्ञान को आगे बढ़ाने वालों में सुश्रुत पाराशर हत नागाजुन आर वररुचि के नाम भी विशेष रूप से उल्लेखनीय हैं। 1715 ई में एक ऐसा समय आया जब मसूर और हारुन ने औषधियों के विषय से सम्बन्धित भारतीय पुस्तकों का अरबी भाषा में अनुवाद किया। हारुन रशीद ने भारतीय चिकित्सकों को बगदाद में आमंत्रित किया तथा उनकी सहायता से एक आधुनिक ढंग का चिकित्सालय स्थापित किया। इसी काल में कई भारतीय पुस्तकों का अनुवाद तिब्बती तथा मंगोल भाषा में किए गये।

## प्राचीन खगोल विज्ञान

6वीं शताब्दी में बराहमिहिर ने खगोल विज्ञान के पांच नियमों का उल्लेख किया जो तत्कालीन समय में भारत में प्रचलित थे। ब्रिटिश इतिहासकार जे डी बरनाल लिखते हैं—‘ भारतीय विज्ञान (गणित तथा खगोल) में तान नाम बहुत ही उल्लेखनीय है—आर्यभट्ट, बराहमिहिर और ब्रह्मगुप्त। अरब के गणितज्ञों ने भारतीय काम को खूब अच्छे ढंग से समझा तथा बीजगणित के विषय पर महत्वपूर्ण कार्य किया। आर्यभट्ट 476 ई में पाटलिपुत्र में पैदा हुए। उनकी यह खोज रहती दुनिया तक स्थापित रहेगी कि पृथ्वी अपनी धुरी पर घूमती है। इस वैज्ञानिक ने त्रिकोणमिति, दशमलव, वर्ग, सूर्य तथा चन्द्र ग्रहण लगने के समय इत्यादि पर काफी जानकारीया प्रदान की है।’

बराहमिहिर (जन्म 555 ई) ने खगोल और अन्तर्िक्ष विज्ञान पर काफी उल्लेखनीय कार्य किया। उनकी पुस्तक ‘पंचसिद्धान्तिका’ में 6वीं शताब्दी में प्रचलित 5 खगोलीय तंत्रों का उल्लेख है। ब्रह्मगुप्त ने भूमध्य रेखा और सरल रेखा तथा क्षेत्रफल इत्यादि पर नई खोज की। नागार्जुन ने रसायन पर, विशेष रूप से पारे पर, अन्वेषण सम्बन्धी कार्य किया।

धातु के बने हुए, भुवनेश्वर और कोणाक में स्थित लौह स्तम्भ तथा दिल्ली में स्थित लौह स्तम्भ (जो चौथी शताब्दी में स्थापित हुआ) तत्कालीन समय में धातु-निर्मित कला और विज्ञान के प्रशंसनीय नमूने हैं। गणित तथा तारों से सम्बन्धित ज्ञान में विद्वता प्राप्त व्यक्ति भास्कराचार्य थे जिन्होंने इस क्षेत्र में काफी प्रशंसनीय कार्य किया। विज्ञान के क्षेत्र में दो भास्कर हुए हैं—एक भास्कर सातवीं शताब्दी में ब्रह्मगुप्त का हमउम्र था जिसने आर्यभट्ट पर एक विशेष समीक्षा 629 ई में लिखी। इस भास्कर के नाम से तीन पुस्तकें नामित की जाती हैं। दूसरा भास्कर एक प्रसिद्ध गणितज्ञ था। उसका जन्म 1114 ई में हुआ था। उसने गणित के कई नये सिद्धान्त दिये।

ग्यारहवीं शताब्दी का एक विदेशी यात्री अलबरूनी लिखता है—“भारत में कई प्रकार के विज्ञान उन्नति पर थे। यदि जनता का ध्यान उन वैज्ञानिक विषयों की ओर आकर्षित कराया जाय तो ऐसे काम को बढ़ावा मिलेगा।

## मुगल काल

मुगलों की भारत पर विजय के साथ विज्ञान की उन्नति के कई और माध्यम उपलब्ध हुए। सिल्क रूई, दरी के कई किस्म के कपड़े बनाने के कार्य औद्योगिक स्तर पर सामने आए। इससे पूर्व ‘बारूद’ नामक चीज भारत में नहीं थी। इसे मुगल ही अपने साथ भारत लाए। दूसरे भारत में मुगलों द्वारा सत्ता सभालने के साथ ही नये ढंग के हथियार बन्दूके इत्यादि बनाने तथा सड़कों और राजमार्गों के निर्माण के क्षेत्र में काफी कार्य किए गये। स्थापत्य कला, वास्तुकला और ललित कला के क्षेत्र में भी मुगल काल में काफी उल्लेखनीय कार्य हुआ। आज भी शाहजहाँ द्वारा बनवाया हुआ ताजमहल तथा लाल किला स्थापत्य कला के महत्वपूर्ण उदाहरण हैं। मुगलों द्वारा स्थापित कई चीजे आज भी सम्पूर्ण देश में यादगार के रूप में भरी पड़ी हैं जो भव्यता और सौंदर्य में अपनी मिसाल नहीं रखतीं। जहांगीर के काल में चित्रकला काफी उन्नति पर थी। अली मदान ने इन्जीनियर के रूप में रावी नहर 1639 ई. में बनवाई और दूसरे शालीमार बाग का निर्माण करवाया।

एक अन्य उल्लेखनीय बात यह है कि कुछ हमलावर भारत में केवल सम्पत्ति लूटने के उद्देश्य से आये थे। इसलिए वैज्ञानिक और समाज की उन्नति के क्षेत्र में उनके द्वारा कोई सकारात्मक कदम उठाने का कोई प्रश्न ही नहीं पैदा होता था। मुगलों से पूर्व जो आक्रमणकारी आये थे वे सांस्कृतिक और वैज्ञानिक विचारों के आदान-प्रदान के चक्कर में बिल्कुल नहीं पड़े। दूसरे, उन्नतिपूर्ण कार्य शांति और स्थिरता के वातावरण से ही पूरे जा सकते हैं। युद्ध तथा अस्थिरता के वातावरण में नहीं। इसी कारण विज्ञान की उन्नति के क्षेत्र में यह काल काफी नकारात्मक सिद्ध हुआ।

## यूनानी चिकित्सा

अब्बासी काल में बहुत से प्रसिद्ध चिकित्सक यूनान और रोम से अपनी कला, अरबी, यूनानी चिकित्सा सम्बन्धी पाण्डुलिपियाँ और भारतीय चिकित्सा सम्बन्धी पुस्तकों के सीरियाई अनुवाद अपने साथ लाये। खलीफा ने भारतीय चिकित्सकों को आमन्त्रण देकर तत्कालीन चिकित्सा सम्बन्धी भारतीय पुस्तकों के अनुवाद कराये। फलस्वरूप 8वीं शताब्दी के अन्त तक अरब लोग चरक जैसे भारत की प्रसिद्ध आयुर्वेदिक हस्तियों से अवगत हो चुके थे।

मुसलमानों के भारत आगमन से यहाँ यूनानी-अरबी चिकित्सा पद्धति स्थापित हुई। वे लोग अपने साथ एक बहुमूल्य ग्रन्थ ‘कराबादेन’ भी लाये जिसमें बहुत सी ऐसी दवाओं का उल्लेख मिलता है जो हमारे देश को नहीं मालूम थीं। चिकित्सा के आयुर्वेदिक ढंग और विशेषतः वे जड़ी-बूटियाँ जो यहाँ उपलब्ध न होने वाली दवाओं के स्थान पर प्रयोग में लाई जाती थीं, के मेल से यूनानी चिकित्सा पद्धति और अधिक लाभदायक बन गई। इस प्रकार

यूनानी, अरबी और आयुर्वेदिक चिकित्सा पद्धति के मेल-जोल ने यूनानी चिकित्सा पद्धति को भारत में विस्तृत रूप से फैलाया।

भारत में यूनानी, अरबी दवाओं का ज्ञान सबसे पहले अरब व्यापारियों द्वारा गुजरात तथा मालाबार के क्षेत्रों में पहुंचा जहां उन्होंने आकर बसना शुरू किया था। 1296-1316 ई में यूनानी, अरबी चिकित्सकों के सन्दर्भ में बदरुद्दीन दमस्की का उल्लेख सर्वप्रथम मिलता है। वह चिकित्सकों के गुरु के नाम से भी प्रसिद्ध थे। कुछ अन्य चिकित्सकों और एक हिन्दू चिकित्सक महाचन्द का नाम भी उल्लेखनीय है।

बादशाह मुहम्मद तुगलक तथा फिरोजशाह तुगलक (1325-1388 ई) के काल में भारत में यूनानी चिकित्सा पद्धति की जड़ें काफी मजबूत हो गईं और दिल्ली के आसपास के क्षेत्रों में इसकी काफी वृद्धि हुई। स्थान-स्थान पर चिकित्सालय खोले गये, चिकित्सा सम्बन्धी पुस्तकें लिखी गईं, जिससे चिकित्सकों के हौसलों में वृद्धि हुई। फिरोजशाह तुगलक स्वयं भी एक प्रसिद्ध चिकित्सक था।

लोदी खानदान के जो सम्राट गुजरात तथा बीजापुर पर शासन करते थे, वे चिकित्सकों की बहुत इज्जत करते थे। उस दौर में चिकित्सकों ने संस्कृत तथा अरबी चिकित्सा सम्बन्धी पुस्तकों से कुछ महत्वपूर्ण भागों को लेकर पुनः संकलित किया। ईरान, तुर्किस्तान, समरकन्द, बुखारा और काबुल से चिकित्सक तथा शल्य चिकित्सक भारत आये तथा अपनी पुस्तकें साथ लाकर अपनी चिकित्सा पद्धति को यहां स्थापित किया और चिकित्सा-सम्बन्धी विषयों पर पुस्तकें भी लिखीं जिससे चिकित्सीय ज्ञान की भारत में काफी उन्नति हुई।

जहागीर (1605-1627 ई) स्वयं एक श्रेष्ठ हकीम था। उसने शिलाजीत के प्रभाव का पता लगाया तथा 'तुजुके जहागीरी' लिखी। हकीम सदर जहागीर का दरबारी हकीम था जिसको जहागीर ने सर्वश्रेष्ठ चिकित्सक घोषित किया था। शाहजहाँ के काल में सतीउन्निसा खानम नाम की एक महिला चिकित्सक थीं, जो शाही हरम में बेगमों की चिकित्सा के लिए नियुक्त की गई थीं। उसी काल में मुहम्मद अकबर अरजानी ने चिकित्सा के विषय पर अनेक पुस्तकें जैसे—'तिब्बे अकबर' और 'तिब्बे हिन्दी' इत्यादि लिखीं जो चिकित्सा क्षेत्र में काफी महत्वपूर्ण समझी जाती हैं तथा यूनानी चिकित्सा सम्बन्धी कलेजों के पाठ्यक्रम में सम्मिलित हैं।

पुर्तगालियों, फ्रांसीसियों और अंग्रेजों के भारत के आगमन से एलोपैथिक चिकित्सा पद्धति की जड़ें स्थापित हुईं किन्तु यूनानी चिकित्सा पद्धति भी साथ-साथ पनपती रही। उस काल के कुछ प्रसिद्ध चिकित्सकों के कारण ही यह चिकित्सा पद्धति स्थापित रही। इनमें हकीम सैय्यद मुहम्मद हुसैन का नाम उल्लेखनीय है जो 'मखजनुल अदवेयह' के लेखक हैं। इस पुस्तक में 1500 चिकित्सा सम्बन्धी वनस्पतियों का उल्लेख है जो भारत में पायी जाती हैं। उसी काल में हकीम आजम खां ने चिकित्सा सम्बन्धी कई महत्वपूर्ण पुस्तकें लिखीं। आज भी 4 भागों में संकलित उनका विशिष्ट प्रयास—'मोहिता आजम' यूनानी-चिकित्सा से सम्बन्धित एक महत्वपूर्ण पुस्तक मानी जाती है। इस पुस्तक में कई हजार दवाओं की विशेषताएं उल्लिखित हैं। इनके पश्चात् इनके पुत्र हकीम मुहम्मद नजमुल गनी ने 'खजाएनुल अदवेया' लिखकर इस क्षेत्र में अपना महत्वपूर्ण योगदान दिया। उन्होंने इसमें 2500 से अधिक दवाओं की विशेषताओं का उल्लेख किया है।

भारत की आश्चर्यजनक 'सुर्पगधा' से हकीम अजमल खा का नाम कभी अलग नहीं किया जा सकता क्योंकि उन्होंने ही अपने शिष्य डा रसीद सिद्दीकी और कुछ अन्य शिष्यों को इस आश्चर्यजनक दवा की जड़ों पर कार्य करने के लिए प्रेरित किया था और जिन्होंने पहली बार पाच अलक्लाइड्स की खोज की जिनमें तीन अलक्लाइड्स (अज्मलैन, अल्मलीइन और अज्मलैनिन) का नाम हकीम अजमल खा के नाम पर रखा गया।

## राजा जयसिंह

ब्रिटिश साम्राज्य से पूर्व यानि 1728 ई में राजा जयसिंह ने तारो के विषय पर कुछ शोध किये जिसे 'जज मुहम्मदशाही' के नाम से याद किया जाता है। समरकन्द में इस विषय पर हुए कार्य को जगन्नाथ ने अपने काम के साथ मिलाया तथा जयपुर, उज्जैन, बनारस और मथुरा में कई वेधशालाये अस्तित्व में आईं। सम्राट अकबर एक धर्म-निरपेक्ष और विद्वान व्यक्ति था, फिर भी हुक्मत के शासन-प्रबन्धों की ओर उसका ध्यान अधिक रहा, न कि वैज्ञानिक शोधों की ओर। बहरहाल, उस जमाने में कश्मीर में शालें बनाने का, आगरा में दरिया बनाने का और बंगाल में खूबसूरत कपड़े बनाने का कार्य बड़े पैमाने पर किया जाता था। बल्कि इन स्थानों पर इतनी उत्कृष्ट चीजे तैयार होती थीं जिन्हे उन दिनों अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर रखा जा सकता था। वास्तव में, उद्योग सम्बन्धी कार्य उस काल में, वैज्ञानिक कार्यों की तुलना में अधिक उन्नति पर था।

प्रारम्भ में ब्रिटिश शासकों का भारत में वैज्ञानिक सोच पैदा करने या वैज्ञानिक उन्नति के क्षेत्र में कुछ प्रगति करने का कोई विचार नहीं था, जबकि इसी दौर में यूरोप में विज्ञान काफी तेजी से प्रगति कर रहा था। विज्ञान और नयी-नयी औद्योगिक तकनीक के आविष्कार से मनुष्य की असीम क्षमताये स्पष्ट हुई और यूरोप ने प्राकृतिक शक्तियों पर नियन्त्रण प्राप्त करके उन्हें मानव की उन्नति के लिए प्रयोग करने की कसर कस ली। कबीलाई सीमाओं को समाप्त कर दिया और साथ-साथ देश की सुरक्षा तथा वैयक्तिकता को बढ़ावा दिया।

वास्तव में, विदेशी शासक यह नहीं चाहते थे कि एक गुलाम देश के निवासी ज्ञान विज्ञान के स्तर पर यूरोप के समकक्ष बन सकें। इसीलिए अंग्रेजों ने शासकों और शासितों के बीच काफी दूरी बनाये रखी। उन्होंने इस देश को कभी नहीं स्वीकारा और सदैव यहाँ गैर की तरह ही रहे।

18वीं शताब्दी में भारत की गिनती पिछड़े देश के रूप में होने लगी थी। यहाँ अन्तर्दृष्टि तथा चिन्तन समाप्त हो चुका था, महिलाये शिक्षा से वंचित थीं, लोग शैक्षिक व वैज्ञानिक सोच-विचार से अनभिज्ञ थे तथा साथ-साथ इतिहास भूगोल और अन्य विषयों की वास्तविकता और उपयोगिता से भी अनभिज्ञ थे। नई रोशनी और शिक्षा से बड़े-बड़े लोग भी वंचित थे। विदेश यात्रा को उचित नहीं समझा जाता था।

यह भारत का सौभाग्य था कि यहाँ राजा राममोहन राय जैसे प्रगतिशील विचार वाले तथा जनसेवा की भावनाओं से सराबोर व्यक्ति समाज के बीच पैदा हुए। उन्होंने भारत की दिलचस्पी विज्ञान की ओर पैदा करने में बहुत सहायता की। उन्होंने भारतीयों की सोई हुई इन्द्रियों तथा



विवेक को यह समझाया कि यदि भारत ने ज्ञान-विज्ञान की ओर पूरा ध्यान नहीं दिया तो यह अवश्य पिछड़ जायेगा तथा प्रगतिशील देशों के साथ कदम मिलाकर नहीं चल सकेगा।

## 19वीं सदी की क्रान्ति

भारत में 19वीं सदी एक बहुत बड़ी क्रान्ति की गवाही देती है। इस दौर में कई नये-नये समाचार पत्र अस्तित्व में आये और साहित्य के क्षेत्र में काफी तीव्र गति से उन्नति हुई। इस काल में कुछ ऐसे उन्नति पसंद व्यक्ति पैदा हुए जिन्होंने आधुनिकता, शोध, नयी रेशनी तथा वैज्ञानिक शिक्षा को भारत के लिए आवश्यक बताया।

ऐसे व्यक्तियों में राजा राममोहन राय विशिष्ट प्रतिभा के धनी थे। उनमें असीम प्रतिभा, दृढ़ता और सेवा भाव था। उन दिनों अंग्रेज शासक तथा ब्रिटिश मिशनरियाँ भारतीय सभ्यता और संस्कृति पर चहुँ ओर से प्रहार कर रही थीं। राजा राममोहन राय का जन्म 1774 ई में बंगाल के बर्दवान जिले में हुआ। उन्होंने यूनानी, लातीनी, अंग्रेजी और अरबी भाषाओं में ईसाई धर्म तथा ज्ञान का अध्ययन किया और भारतीय उपनिषदों का तो उन्हें पूर्ण ज्ञान था ही। उन्होंने उपनिषद के सिद्धान्तों का प्रचार सिर्फ इस कारण किया कि उपनिषद तार्किक बातों पर आधारित है। राजा राममोहन राय ने भारतीयों को इस बात के लिए प्रेरित किया कि वे आत्मा और मस्तिष्क को निम्नता की ओर ले जाने वाले अधविश्वासों से निजान पायें तथा किसी बात को स्वीकार करने से पूर्व उसे तक की कसौटी पर कसें तथा अपनी सोच में वैज्ञानिकता लायें जिससे सम्पूर्ण भारत अन्य प्रगतिशील देशों के साथ कदम मिला कर चल सके। प्रारम्भ में अंग्रेजी शिक्षा का बहुत विरोध हुआ, किन्तु धीरे-धीरे शिक्षा के इस नये ढंग की ओर लोगों का रुझान बढ़ने लगा।

राजा राममोहन राय एक विद्वान तथा बुद्धिजीवी व्यक्ति थे। उन्होंने कुरान तथा अन्य दूसरी धार्मिक पुस्तकों का स्वयं अध्ययन किया। तिब्बत के लामाओं से उन्होंने बौद्ध धर्म की शिक्षा प्राप्त की। बनारस में संस्कृत तथा धर्मशास्त्रों का अध्ययन किया। वेदान्त, जैन धर्म ईसाई धर्म, इन सभी का उन्होंने गहन अध्ययन किया तथा इनका उन्हें पूर्ण ज्ञान था। बाइबिल को उसकी अपनी भाषा में पढ़ने के लिए उन्होंने हिब्रू और यूनानी भाषाएँ सीखीं तथा अनेक देशों जैसे ब्रिटेन इत्यादि का उन्होंने भ्रमण किया। 1832 ई में उनकी ब्रिस्टल में मृत्यु हो गई।

राजा राममोहन राय का एक पत्र जिसे 11 दिसम्बर, 1823 ई को लार्ड एमहर्स्ट को लिखा गया था काफी महत्वपूर्ण है। यह पत्र वस्तुतः उस योजना के विरोध में है जिसके तहत ब्रिटिश सरकार बड़े पैमाने पर भारत में संस्कृत विद्यालय खोलना चाहती थी। इस पत्र में राजा राममोहन राय लिखते हैं—“यदि आप ब्रिटेन में लोगों के ज्ञान-विज्ञान का जायजा लें तो आप यह मान जायेंगे कि लार्ड बेकन का ज्ञान-विज्ञान पर इतना व्यापक प्रभाव नहीं पड़ा था जितना बेकन के लेख पढ़ने और वैज्ञानिक तथा तार्किक दृष्टिकोण पैदा किए जाने के बाद हुआ। यू समझिये कि यदि ब्रिटेन में पुरानी तर्ज पर शिक्षा प्रदान की जाती तो आज का अंग्रेज न इतना प्रगतिशील हो पाता और न ही वैज्ञानिकता से इतना लाभ उठा पाता। इसलिए यदि विस्तृत पैमाने पर भारत में मात्र संस्कृत की शिक्षा दी जायेगी तो स्पष्ट है

कि ऐसी शिक्षा से देश पिछड़ेपन की ओर ही जायेगा तथा नई रेशनी से प्रकाशित न हो सकेगा। ऐसी स्थिति में यदि सरकार यह चाहती है कि भारतीय अर्थव्यवस्था प्रगति की ओर उन्मुख हो तो सरकार को अधिकाधिक स्वतंत्र तथा नई शिक्षा नीति अमल में लानी चाहिये। इस विचार को ध्यान में रखते हुए पाठ्यक्रम में गणित भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान, प्राकृतिक विज्ञान तथा अन्य उपयोगी विषयों को सम्मिलित किया जाना चाहिये। इस कार्य को सफल बनाने के लिए उच्चस्तरीय शिक्षकों को भारतीय स्कूलों तथा कालेजों में भर्ती किया जाना चाहिये। दूसरे ऐसे कालेजों में आवश्यक पुस्तकों, प्रयोग सम्बन्धी उपकरण तथा अन्य उपयोगी उपकरण उपलब्ध किए जाने की आवश्यकता है।”

### एक नया वातावरण

राजा राममोहन राय के पत्र की यानि भारत की नयी लाभदायक शिक्षा योजना की दूसरे विद्वानों ने बहुत प्रशंसा की तथा इसे अपना समर्थन दिया। इसके अतिरिक्त जॉन मिल तथा बेन्थम ने भी ब्रिटिश सरकार की भारतीय शिक्षा नीति को एक सीमा तक एक नया मोड़ दिया। आधुनिक शिक्षा को कार्यान्वित करने में ईसाई मिशनरियों का बड़ा योगदान था। बल्कि यहाँ अंग्रेजी शिक्षा का प्रारम्भ उन्हीं के माध्यम से हुआ। कुछ यूरोपीय चिन्तकों ने भगवद् गीता, महाभारत, अभिज्ञान शाकुन्तलम् तथा वेदों का अनुवाद भी अंग्रेजी भाषा में किये। इस प्रकार भारत में सामान्य तथा वैज्ञानिक शिक्षा के लिए एक शैक्षिक वातावरण उत्पन्न होने लगा।

राजा राममोहन राय के साथ-साथ सर सैय्यद अहमद खान का उल्लेख भी आवश्यक है। सर सैय्यद उच्च शिक्षा प्राप्त और सवेदनशील व्यक्ति थे। आपके जीवन का अधिकांश समय दिल्ली तथा उत्तर प्रदेश में व्यतीत हुआ। आप शिक्षा को आम बनाने तथा वैज्ञानिक शिक्षा को बढ़ाने के पक्षपाती थे। वे पाश्चात्य सभ्यता तथा आधुनिक शिक्षा पद्धति को अपनाने के पक्ष में थे। उनका नौकरी, मित्रता तथा परिचय के माध्यम से अंग्रेजों का गहरा सम्बन्ध रहा और अंग्रेजों के जीवन का बहुत करीब से अध्ययन करने का उन्हें अवसर मिला। अंग्रेजों की प्रतिभा तथा कार्य करने की उनकी लगन ने उन्हें काफी प्रभावित किया। उनका विचार था कि इस नयी रेशनी से मुसलमानों का निम्न भावना से ग्रसित होना तथा उनका गुलामी का अहसास समाप्त हो जायेगा और नयी शिक्षा से प्रकाशित मुसलमान एक सम्मानित तथा अन्य अग्रणी वर्गों के बराबर के स्थान को प्राप्त कर सकेगा।

मिस्टर ग्राहम सर सैय्यद की जीवनी (अंग्रेजी में) में लिखते हैं—“सर सैय्यद का विचार था कि आधुनिकता और विज्ञान के द्वारा ही हमारा देश उन्नति के पथ पर अग्रसर हो सकता है।” सर सैय्यद ने अलीगढ़ कालेज की स्थापना की और मुस्लिम यूनिवर्सिटी का बुनियादी पत्थर जनवरी 1877 ई में रखा। शिक्षा के प्रसार का यह कार्य कालान्तर में काफी उपयोगी सिद्ध हुआ। उस समय के वाइसराय लार्ड लॉरेन्स ने सर सैय्यद की शैक्षिक और सामाजिक सेवाओं को ध्यान में रखते हुए उन्हें एक स्वर्ण पदक तथा लार्ड मैकाले की पुस्तकें प्रदान कीं। सर सैय्यद ने मुसलमानों को आधुनिक शिक्षा की ओर प्रेरित करने

तथा आधुनिक दृष्टिकोण अपनाने के लिए अपन दोनो पुत्रों को उच्च शिक्षा के लिए ब्रिटेन भेजा। उन्होंने मोहम्मडन एजुकेशनल कान्फ्रेंस की स्थापना की जो प्रतिवर्ष शिक्षा से सम्बन्धित कार्यक्रमों को आयोजित करवाती थी तथा अधिक से अधिक सख्या में शैक्षिक संस्थाओं को खोलने का काम करती थी। इस कान्फ्रेंस ने मुसलमानों में आधुनिक शिक्षा को फैलाने और उनके विरुद्ध दुष्प्रचार का खण्डन करने का भी कार्य किया। ज्यों-ज्यों समय बीतता गया पुरानी मूढ़ विचारधाराओं का स्थान नई और तार्किक विचारधारा ग्रहण करती गई तथा आधुनिक शिक्षा प्राप्त करने वालों की संख्या में वृद्धि होती गई। डा ताराचन्द के अनुसार—“सर सैय्यद अहमद की इच्छा थी कि विज्ञान और स्वतन्त्र विचारों की ताजी हवाएं मुसलमानों तक पहुंचे तथा उनके भीतर जीवन का नया प्राण भरें।” सर सैय्यद का प्रयास यही रहा कि वह मुसलमानों के लिए एक ऐसा माध्यम पैदा करें जिससे वे अपने धर्म पर कायम रहते हुए उस आधुनिक जीवन को अपना सकें जो पाश्चात्य शिक्षा से उत्पन्न प्रगति के आधार पर अस्तित्व में आई है। सर सैय्यद के अतिरिक्त उनके शिक्षा सम्बन्धी प्रयासों को एक सीमा तक हाली और नजीर अहमद ने पूरा किया।

1857 ई की क्रांति के पश्चात दो नेतृत्व उभर कर सामने आये। पहले नेतृत्व का चरित्र धार्मिक था जिसके अग्रणी धार्मिक नेता थे। जबकि दूसरे नेतृत्व के अग्रणी सर सैय्यद अहमद खान, उनके साथी तथा कुछ अन्य आधुनिक विचारों वाले व्यक्ति थे। धार्मिक नेताओं का विचार था कि इस्लामी संस्कृति की जितनी वैचारिक धरोहर है उसे सुरक्षित रखने का प्रयास किया जाए तथा इस्लामी सभ्यता और संस्कृति की किले बन्दिया कर दी जायें तथा अरबी मदरसों में धर्म प्रचारकों और धर्म गुरुओं को तैयार किया जाए। ‘नदवतुला उल्मा’ की नींव रखने वालों ने प्राचीन और आधुनिक शिक्षाओं की अच्छाइयों को मिश्रित करने का प्रयास किया। इसके साथ-साथ यह भी प्रयास किया गया कि धार्मिक शैक्षिक पाठ्यक्रम इस ढंग से तैयार किया जाये जो प्रगतिशीलता का वाहक हो। “हयात-ए-शिवली” के अनुसार—

‘अब नयी शिक्षा है नयी समस्याएँ हैं, नये शोध हैं और अब इस बात की आवश्यकता है कि हमारे धर्मगुरु इन नयी चीजों से अवगत होकर इस्लाम की नयी समस्याओं का हल निकालें और इनका तार्किक जवाब दें।’

दुर्भाग्य से इस विचार को प्राचीन और आधुनिक दोनों वर्गों का प्रभावी और जोरदार समर्थन प्राप्त न हो सका जिसके वह योग्य था। इसका सबसे प्रमुख कारण योग्य चिन्तकों का अभाव था जो स्वयं भी इन दोनों विचारों के मिश्रण के वाहक हो और इन दोनों विचारों की अच्छाइयों को अच्छी तरह आत्मसात कर चुके हों और जो उन तत्त्वों से जो एक दूसरे के विपरीत दिखाई देते हैं एक पवित्र सतुलित, खुशगवार और अच्छा सतुलन स्थापित कर सके जिस प्रकार शहद की मक्खी भिन्न-भिन्न फूलों और पौधों से रस प्राप्त करके शहद तैयार करती है। अकबर इलाहाबादी ने इस स्थिति का इस ढंग से बयान किया है—

“इधर ये जिद है कि लेमेन्ट भी नहीं छू सकते  
उधर ये रट है कि साकी सुराही ए मै ला”

बहरहाल 'नदवतुल उल्मा' के आन्दोलन के अग्रगणियों ने पुस्तकों, मैगजीनो और लेखों के माध्यम से भारत की आधुनिक पीढ़ी की हीनता की भावना को दूर करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई और लोगों को इतिहास, इस्लाम, दर्शन और साहित्य की ओर उन्मुख किया, यद्यपि विज्ञान की ओर न सही।

## सर सैय्यद अहमद खा का योगदान

सर सैय्यद का शिक्षा के क्षेत्र में योगदान का उल्लेख पिछले पृष्ठों में आ चुका है। अब उनके बारे में विस्तृत रूप से कुछ कहा जाए। वह एक ऐसे शक्तिशाली व्यक्तित्व के धनी थे जिससे अधिक शक्तिशाली व्यक्तित्व उस समय के व्यक्ति में दिखाई नहीं देता। उन्होंने बड़े स्तर पर एक वैचारिक युद्ध जारी रखा। जिस आन्दोलन का उन्होंने नेतृत्व किया उसे बहुत सफलता प्राप्त हुई और उन्होंने मुसलमानों की नयी पीढ़ी को इतना अधिक प्रभावित किया जितना कोई अन्य आन्दोलन नहीं कर सका। सर सैय्यद अहमद खान के शक्तिशाली व्यक्तित्व का प्रभाव भारत के इस्लामी समाज पर पड़ा। उन्होंने भाषा, साहित्य तथा चिन्तन शैली सभी को प्रभावित किया तथा एक ऐसे साहित्यिक और वैचारिक वर्ग की आधारशिला रखी जिसके अन्तर्गत कालान्तर में बड़े-बड़े व्यक्तित्व उत्पन्न हुए।

उसी दौरान कई समाचार पत्र और पत्रिकाये भी जारी हुईं जिसमें वैज्ञानिक जानकारी को किसी न किसी रूप में प्रस्तुत किया जाता था। एक स्थान पर गारसन दतासी 1876 ई के अपने एक लेख में लिखते हैं—“अभी कुछ समय की बात है कि भारत जाहिलों का देश कहा जाता था जबकि यह कभी शिक्षा, सस्कृति और कला का केन्द्र था। जबसे समाचार पत्रों की छपाई प्रारम्भ हुई है, हमारी मौजूदा स्थिति पर प्रकाश पड़ने लगा है। यह सच है कि प्राचीन प्रशसा की तुलना में हमारे दिन अधिक बेहतर हैं। समाचार पत्रों ने देश में शिक्षा का जो हल्का-हल्का प्रकाश फैला दिया है उसने अशिक्षा के अन्धेरे को दूर किया है। लोगों में विज्ञान और सस्कृति की इच्छा आम होती जा रही है।”

इसी प्रकार गारसन दतासी एक अन्य स्थान पर सितम्बर, 1877 ई के अपने ‘लेख’ में लिखते हैं ‘एक पुस्तक - ‘हरकियात व सुकूनयात’ के नाम से पण्डित कृपाराम ने अनुवाद की है। ‘नवीन पचाग’ नामक जन्मी भी उल्लेखनीय है। यह पाश्चात्य विचारों पर आधारित है। इसके लेखक बलवन्त राव नायक शास्त्री हैं, जिनके भाई ने यह सिलसिला प्रारम्भ करके हिन्दुओं का खगोल-शास्त्र के क्षेत्र में कायापलट कर दिया था।

दतासी एक स्थान पर अपने भाषण में कहते हैं—‘बीते मार्च 1869 ई में जयपुर के राजपूताना सोशल साइंस कांग्रेस का समारोह आयोजित हुआ। इस सगठन का उद्देश्य यह है कि कुछ सस्थाएँ स्थापित की जाएँ और शैक्षिक पाठ्यपुस्तकों की छपाई बढ़ाई जाये। दूसरे यह भी ध्यान में रखा गया है कि इन सस्थाओं में ऐसी शिक्षा मिलनी चाहिये जो गणित, रसायन, भौतिकी, अर्थशास्त्र इत्यादि से सम्बन्धित हो।’

मौलाना हाली पानीपती ने कौम का दुःख-दर्द अनुभव किया तथा शिक्षा के माध्यम से ही कौम की उन्नति का हल ढूँढा। हाली के एक लेख से उद्धृत एक अंश इस प्रकार

है—‘इबादत से इल्म बेहतर है। यानि स्वयं को अतिवादी एवम् परहेजगार बनाना कमाल नहीं है, बल्कि एक अच्छा इन्सान बनना अधिक महत्वपूर्ण है जिसके लिए आधुनिक शिक्षा की आवश्यकता है। शिक्षा को प्रकाश कहा गया है और अशिक्षा की अधेरे से उपमा दी गई है। अशिक्षित व्यक्ति सर्कोण दृष्टिकोण वाला है और बदचरित्र हो जाता है जबकि एक विद्वान तथा शिक्षित व्यक्ति के पास चरित्र, नम्रता, प्रेम और हमदर्दी सभी कुछ होती है। उच्च शिक्षा उज्ज्वल भविष्य और अच्छे इन्सान पैदा करने की गांटी है।’

राजा राममोहन राय भारत के यूरोपीय तथा वैज्ञानिक शिक्षा के प्रसार के प्रबल समर्थक थे। उन्हीं के समय में वारेन हेस्टिंग्स ने भारत में शिक्षा को अधिक से अधिक क्षेत्रों में फैलाने की योजना बनाई। 1830 ई. में हेस्टिंग्स जब भारत आये तो राजा राममोहन राय ने उन्हें अंग्रेजी स्कूल खोलने के लिए अपना मकान भी दे दिया तथा छात्र भी उपलब्ध कराये। 1781 ई. में कलकत्ता में एक मदरसा स्थापित किया गया तथा 1891 ई. में बनारस संस्कृत कालेज। 1784 ई. में कलकत्ता में एशियाटिक सोसाइटी की नींव पड़ी जिसके सर्वेसर्वा सुप्रीम कोर्ट के जज सर विलियम जोस थे जिन्होंने शोध सम्बन्धी कार्यों की ओर भारतीयों का ध्यान आकर्षित किया तथा पूर्व के वैज्ञानिकों और विद्वानों में वैज्ञानिक विवेक उत्पन्न किया। 19वीं शताब्दी के मध्य तक इस सोसाइटी से सर जगदीश चन्द्र बसु, पी सी राय, आशुतोष मुखर्जी और अन्य कई वैज्ञानिक सम्बद्धित रहे जिनकी बदौलत शोध तथा अन्वेषण का कार्य जनता तक पहुंचा। इसी सोसाइटी की बिना पर कलकत्ता में हिन्दुस्तानी अजायबघर की नींव पड़ी।

## आधुनिक शिक्षा की सम्भावनाएं

1800 ई. में फोर्ट विलियम कालेज भी खुल गया। 1818 ई. में एक बंगाली अखबार ‘दिग्दर्शन’ जारी हुआ जो जनता को वैज्ञानिक व शिक्षा सम्बन्धी जानकारीया उपलब्ध कराता था। विलियम कैरी ने 1814 ई. में ब्रिटिश हुकूमत को एक सुझाव दिया कि भारतीयों को यूरोपियन-वैज्ञानिक शिक्षा देने की अच्छी व्यवस्था की जानी चाहिए। 1817 ई. में कलकत्ता में एक कॉलेज की स्थापना की गई जिसमें भूगोल, खगोलशास्त्र तथा गणित की शिक्षा विशेष रूप से दी जाती थी। शिक्षा के क्षेत्र में ऐसे कदम उठाये जाने से कम से कम बंगाल में तो विज्ञान की शिक्षा के लिए दरवाजे खुल ही गये।

1827 ई. में कलकत्ता के मदरसे में यूनानी चिकित्सा की और संस्कृत कालेज में आयुर्वेद की शिक्षा की व्यवस्था कर दी गई।

1825 ई. में दिल्ली में प्राच्य शिक्षा के लिए दिल्ली कॉलेज खोला गया और तीन वर्ष पश्चात उसी कालेज में अंग्रेजी की शिक्षा भी प्रारम्भ कर दी गई। इस कालेज ने आज तक अनेक विद्वान पैदा किए हैं। 1835 ई. में लार्ड बेंटिक ने घोषणा की कि भारत में शिक्षा का माध्यम अंग्रेजी होगा। इस घोषणा के पश्चात तीव्र गति से स्कूल और कॉलेज खुलने लगे और खुलते गये।

1825 ई. में कलकत्ता मेडिकल कालेज की नींव पड़ी और उसके दो वर्ष पश्चात मद्रास में त्रिनिचियन कालेज की। 1824 ई. में कलकत्ता में, 1841 ई. में मद्रास में मौसम सम्बन्धी

भविष्यवाणियों हेतु केन्द्र स्थापित किए गये और 1847 ई में रुडकी में इंजीनियरिंग कालेज खोला गया। 1858 ई में मद्रास स्कूल को मेडिकल कालेज में परिवर्तित कर दिया गया। 1850 ई में भारत में रेलवे लाइन का जाल बिछाना प्रारंभ किया गया। 1856 ई में बंगाल इंजीनियरिंग कालेज तथा अजायबघर और 1857 ई में बंबई, कलकत्ता तथा मद्रास विश्वविद्यालय स्थापित किए गये। इस प्रकार शिक्षा के क्षेत्र में भारत में आधुनिकता आई और इस प्रकार की शिक्षा से लोगों के चितन तथा दृष्टिकोण में काफी सकारात्मक परिवर्तन आया।

## दयानन्द सरस्वती का नया दृष्टिकोण

स्वामी दयानन्द सरस्वती का जन्म सन् 1824 ई में हुआ। उन्होंने अपने सिद्धान्तों को बहुत वैज्ञानिक ढंग से प्रस्तुत किया। उन्होंने छुआछूत जात-पात, मूर्ति पूजा तथा अन्धविश्वासों का निडरतापूर्वक खण्डन किया तथा 'आर्य समाज' की स्थापना की जिसकी बदौलत हिन्दुओं के एक तबके को नकारात्मक परम्पराओं तथा प्रथाओं से मुक्ति मिली और शिक्षा की मशाल भारतीय समाज में एक नई रोशनी लेकर आई। रामकृष्ण एक हमदर्द सूफी थे जिन्होंने इस सिद्धान्त का प्रचार किया—“इन्सान पर रहम की नहीं बल्कि उसकी खिदमत को ही इबादत समझो।” दूसरे शब्दों में उन्होंने मानवता से प्रेम और नि स्वार्थ सेवा की भावना का प्रचार किया। ऐसे प्रचार से भारत में वैज्ञानिक दृष्टिकोण युवा हुआ और कम से कम हिन्दुओं के पढ़े लिखे तबके के सोच में परिवर्तन पैदा हुआ।



रामकृष्ण परमहंस 1836 ई में एक ब्राह्मण परिवार में पैदा हुए। यद्यपि दृष्टिकोण के विचार से वह पुराने विचारों के व्यक्ति थे किन्तु आधुनिक शिक्षा के वह बिल्कुल भी विरोधी न थे। उन्होंने आम दृष्टान्तों के माध्यम से लोगों को अपनी बातें समझाईं। अपने दृष्टिकोण को उन्होंने दार्शनिकों की भांति प्रस्तुत नहीं किया, बल्कि वह सूफियों की भांति व्यावहारिक बातें करते थे, सिर्फ वही बातें जो उनके आसपास घटित होती थीं।

## स्वामी विवेकानन्द

वैसे तो रामकृष्ण परमहंस के बहुत से शिष्य थे, लेकिन उनमें से विवेकानन्द को सबसे अधिक इज्जत और प्रसिद्धि प्राप्त हुई। विवेकानन्द ने अमेरिका, फ्रांस और ब्रिटेन में लोगों को अपने विचारों व दृष्टिकोण से बहुत प्रभावित किया। उन्होंने हिन्दू सिद्धान्तों को नये

आयाम के साथ प्रस्तुत करने में अपनी दक्षता दिखाई। विशेषतः वेदान्त को लोकप्रिय बनाने में उन्होंने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। विवेकानन्द ने वेदान्त दर्शन को इसलिए महत्ता दी क्योंकि वेदान्त वस्तुतः अधिकाधिक महत्वपूर्ण बातों को भी सामान्य ढंग से समझाने की कोशिश करता है। यह एकता पर बल देता है तथा साथ-साथ क्षणिक चीजों की तुलना में शाश्वत चीजों पर अधिक बल देता है। यह विभिन्नता में एकता तथा अनेकता में एकता की शिक्षा देता है। यह मानवता मित्रता सेवा, त्याग आस्तिकता तथा सहनशीलता की शिक्षा देता है।



19वीं शताब्दी में जिन व्यक्तियों ने भारत में शिक्षा विशेषतः वैज्ञानिक शिक्षा के प्रसार पर जोर दिया, उनमें मोहिन्दर लाल, बकिम चन्द्र कश्यप चन्द्र, अब्दुल लतीफ खा तथा राजेन्द्र लाल मित्र का नाम उल्लेखनीय है।

### एक व्यापक दृष्टिकोण वाला सुधारक

नवाब अब्दुल लतीफ खा एक व्यापक दृष्टिकोण वाले पाश्चात्य शिक्षा प्राप्त व्यक्ति थे। उन्होंने 1863 ई. में एक पुरस्कार की घोषणा की जो ऐसे व्यक्ति को दिया जायेगा जो इस विषय पर लेख लिखेगा कि 'अंग्रेजी माध्यम में यूरोपीय शिक्षा मुसलमान छात्रों के लिए किस सीमा तक लाभदायक हो सकती है। दूसरे, ऐसी शिक्षा उपलब्ध कराने के लिए क्या व्यावहारिक कदम उठाये जाने चाहिये।' इस विचार से नवाब ने उसी वर्ष 'मोहम्मडन लिटरेरी सोसाइटी' स्थापित की। अब्दुल लतीफ खा और राजेन्द्र लाल मित्र ने मोहिन्दर लाल को साइंस एसोसिएशन की नींव रखने में बहुत सहायता की। कश्यप चन्द्र ने 1870 ई. में एक टेक्निकल स्कूल खोला तथा 1875 ई. में अमृत बाजार पत्रिका के सम्पादक शिशिर कुमार घोष ने तकनीकी शिक्षा को बढ़ाने के उद्देश्य से एक 'इण्डियन लीग' और दो वर्ष पश्चात मोहिन्दर लाल की सहायता से 'एलबर्ट टेम्पुल ऑफ साइंस' की स्थापना की गई। ऐसी सस्थाएँ वैज्ञानिक और तकनीकी कार्यों के प्रति अधिक दिलचस्पी पैदा करने में अत्यधिक मददगार सिद्ध हुईं। आखिरकार सस्थाओं का उद्देश्य यही होता है कि जनसामान्य इनसे लाभ उठाये और शिक्षा प्राप्त करे।

मोहिन्दर लाल "साइंस एसोसिएशन" के सर्वेसर्वा थे और वह इस सस्था को राष्ट्र की प्रगति के साथ जोड़ना चाहते थे। 1920 ई. में उनकी मृत्यु हो गई। मृत्यु से पूर्व अपने

एक पत्र में उन्होंने यू लिखा— 'यदि हमारे देश को वास्तव में उन्नति करना है और उन्नतिशील देशों में शुमार होना है तो उसे विज्ञान का ही सहारा लेना होगा। यही सच्ची देशभक्ति है कि विज्ञान के महत्त्व के बारे में जनता को बताया जाए।'

सर आशुतोष मुखर्जी, डा. सरकार पण्डित मदनमोहन मालवीय, सर जमशेद जी टाटा, तारक नाथ पलटा और रास बिहारी बोस ने मोहिन्दर लाल की मृत्यु के पश्चात भारतीय विज्ञान को बहुत आगे बढ़ाया। इधर "साइंस एसोसिएशन" को सर वी सी रमन ने सभाल लिया। रमन की प्रतिष्ठा 1907 ई. तक यूरोप तक स्थापित हो चुकी थी तथा वैज्ञानिक काम-काज भी प्रयोगशालाओं में अधिक से अधिक होने लगे थे। साइंस एसोसिएशन को जीवित रखने और राष्ट्र के हित के लिए कार्य करने में रमन के अतिरिक्त एस के मित्र और मेघनाथ साहा ने बहुत गर्मजोशी से कार्य किया।

### कलकत्ता का सेट जेवियर कॉलेज

1860 ई. में कलकत्ता में सेट जेवियर कॉलेज स्थापित हुआ जिसमें फादर जान लेफेन्ट एस जे भारतीय विज्ञान और विशेषतः बंगाल में विज्ञान के क्षेत्र के बहुत महान व्यक्तित्व सिद्ध हुए। उन्होंने इस कालेज में विज्ञान की शिक्षा को स्थापित करने तथा बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। इस ईसाई पादरी और वैज्ञानिक ने विज्ञान के विषय पर कई भाषण तथा लेख लिखे। उनके इस कार्य में डॉ. सरकार उनके सहयोगी बने रहे। लेफेन्ट एक ही समय में सेट जेवियर कॉलेज, साइंस एसोसिएशन तथा बंगाल की एशियाटिक सोसाइटी और कलकत्ता विश्वविद्यालय के विज्ञान-विभाग को आगे बढ़ाते रहे। यह उनकी निष्ठा, लगन और योग्यता का ही प्रमाण है।

1908 ई. में उनकी मृत्यु हो गई। उन्होंने भारत में वैज्ञानिक शोध और शिक्षा के क्षेत्र में बहुत उल्लेखनीय कार्य किया। वह भारत में आधुनिक विज्ञान के अग्रणी सिद्ध हुए। लेफेन्ट प्रसिद्ध भारतीय वैज्ञानिक सर जगदीश चन्द्र बसु के आचार्य भी थे। यही सब कारण है कि उनकी इज्जत देश के हर कोने में की जाती थी।

### आधुनिक अन्वेषण

लगभग सम्पूर्ण 19वीं सदी में भारतीय विज्ञान नयी-नयी कल्पनाओं तथा अन्वेषणों को अपनी अनुसूची में सम्मिलित करता रहा। सम्पूर्ण देश में कॉलेजों तथा विश्वविद्यालयों के खुलने से शिक्षा का जोर बढ़ता गया और नई पीढ़ी उच्च तथा तकनीकी शिक्षा से प्रकाशित होती रही। हा, एक बात अवश्य ही उल्लेखनीय है कि भारतीय विज्ञान यूरोप की तुलना में शोध के क्षेत्र में उन्नति के अधिक अवसर नहीं पैदा कर सका। कारण स्पष्ट है कि उन दिनों नई शिक्षा अपनी प्रारम्भिक अवस्था में थी। इसके बावजूद भारतीय मस्तिष्क और विवेक यूरोप की तुलना में काफी शक्तिशाली और लगनयुक्त सिद्ध हुआ। इसी सदी में एक योग्य प्रोफेसर रामचन्द्र ने दिल्ली और रुड़की में गणित के प्रवक्ता की हैसियत से अपने लेखों में अपनी योग्यता का परिचय स्पष्ट रूप से दिया। उनकी एक पुस्तक 1850



इ मे प्रकाशित हुई। ‘बंगाल की बुलबुल’ सरोजिनी नायडू व पिता डॉ अगवर नाथ चटर्जी पहले रसायनशास्त्री थे जिन्होंने यूरोप मे डी एस सी की डाक्टरेट की डिग्री प्राप्त की। सर आशुतोष मुखर्जी एक विद्वान गणितज्ञ थे जिन्होंने कई शोध-लेखों से भारतीय विज्ञान को समृद्ध किया। एक ऐसा भी समय आया जब मुखर्जी साहब कलकत्ता विश्वविद्यालय के वाइस चांसलर नियुक्त हुए। उन्होंने विज्ञान की उच्च शिक्षा तथा शोध के कई कार्यक्रम बनाये जिससे 19वीं शताब्दी मे विज्ञान के क्षेत्र में काफी उन्नति हुई किन्तु शोध अन्वेषण का कार्य बहुत बड़े स्तर पर न हो सका और यह कार्य जगदीश चन्द्र बसु आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र राय सी बी रमन इत्यादि पर छोड़ दिया गया कि आने वाले वर्षों में वे वैज्ञानिक कामकाज को सफलतापूर्वक आगे बढ़ाए।

## 20वीं सदी की महत्ता

भारतीय इतिहास मे 20वीं शताब्दी का काफी महत्त्व है। इसी सदी में देश में आजादी के लिए आन्दोलन प्रारम्भ हुआ। इकबाल, चकबस्त सुरूर, अकबर इलाहाबादी, हाली और जोश की देशभक्तिपूर्ण नज्मों ने भारतीयों को एक नयी समझ दी तथा उन्हें आजादी प्राप्ति की ओर उन्मुख किया। गांधी जी के नेतृत्व मे देश मे देशभक्ति की भावना और मजबूत हुई। शिक्षा का प्रसार होता रहा और जब हमारा मस्तिष्क तथा विवेक जागा तो देश भी स्वतन्त्र हो गया।

स्वतन्त्रता प्राप्ति के पश्चात हमे देश की उन्नति और खुशहाली के लिए योजनाएँ बनानी पड़ीं और वैज्ञानिक तौर-तरीकों तथा खोज व अन्वेषण सम्बन्धी कार्यों को बहुत बढ़ावा मिला। इन वर्षों मे नये-नये वैज्ञानिक उभरे जिन्होंने अपनी प्रतिभा से देश को समृद्ध किया। आधुनिक विज्ञान ने इस सदी मे बहुत उन्नति की। कई वैज्ञानिक तथा शोध-सम्बन्धी संस्थाएँ स्थापित हुईं जिनमे उद्योग तथा विज्ञान की उन्नति के कार्य दिन-प्रतिदिन बढ़ते गये। वास्तव मे प्रकृति ने केवल मनुष्य को ही अक्ल दी है जिससे वह प्रकृति की अनेक उपयोगी चीजों को प्रयोग मे लाने योग्य बना सके। जिगर मुरादाबादी के अनुसार—

घटे अगर तो बस इक मुश्ते खाक है इन्सा

बढ़े तो वुसअते कोनेन में समा न सके।

आचार्य जगदीश चन्द्र बसु आधुनिक विज्ञान के अग्रणी लोगों में से थे। आप दृढ़ विचारों वाले एक योग्य वैज्ञानिक थे। विज्ञान की दयनीय स्थिति पर एक बार आपने कहा था— ‘हमारे यहां भारतीयों की एक आम आदत है कि पिछड़ेपन के लिए किसी एक व्यक्ति पर सारा आरोप थोप दिया जाता है या तो विश्वविद्यालय पर या सरकार पर या स्थिति की प्रतिकूलता पर। किन्तु किसी व्यक्ति को यह शोभा नहीं देना कि वह सिर्फ शिकायतों का दफ्तर खोल ले, बल्कि होना यह चाहिये कि प्रतिकूल परिस्थितियों का डटकर मुकाबला किया जाये समस्याओं का हल तलाश किया जाये और फिर उन पर सफलता पाने की भरपूर कोशिश की जाये।’ यू कहिए कि आचार्य बसु ने वैज्ञानिकों को इस ओर आकर्षित किया कि वे देश की प्रगति को ध्यान मे रखते हुए दृढ़ता से काम ले।

आचार्य बसु ने भारतीय विज्ञान का नये-नये आयामों से समृद्ध किया। उनकी मृत्यु पर यूरोप में 1937 ई. में एक पुस्तक प्रकाशित हुई जिसमें कहा गया था कि 'बसु का अन्वेषण भारत में अपने समय से बहुत आगे था और यह अन्वेषण इतना प्रशंसनीय था कि सीमित शब्दों में उसे व्यक्त नहीं किया जा सकता।' बसु के अन्वेषण ने नये वैज्ञानिकों को बहुत रोशनी दी। उन्होंने यह खोज निकाला कि पेड़ और पौधे भी मनुष्यों और पशुओं की ही भाँति होते हैं। वे साँस लेते हैं और अपनी खुराक हासिल करते हैं। त्याज्य पदार्थों को उत्सर्जित करते हैं, अनुभव करते हैं, प्रसन्न और दुःखी होते हैं, बढ़ते हैं तथा वंश वृद्धि करते हैं। बसु की एक अन्य खोज यह थी कि तारों की सहायता के बिना भी सदेश एक स्थान से दूसरे स्थान को भेजे जा सकते हैं। उनके द्वारा आविष्कृत यंत्र का नाम क्रैसोग्राफ है जिसके माध्यम से पौधों की वृद्धि को रिकार्ड किया जाता है। यह यंत्र अति धीमी गति और हरकतों को एक करोड़ गुना अधिक करके दिखाता है।

### भारतीय रसायन का सम्राट

आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र भारतीय रसायन के पिता कहे जाते हैं। उन्होंने 1888 ई. में एडनबर्ग से डाक्टरेट की उपाधि प्राप्त की तथा कलकत्ता के रीजेन्सी कॉलेज में अध्यापक नियुक्त हो गये। वह विज्ञान पढ़ाने के साथ-साथ अपना प्रयोग भी करते रहे। लन्दन में 1916 ई. में भारतीय विज्ञान पर उन्होंने एक लेख भी पढ़ा जिसकी प्रशंसा लन्दन की कई महत्वपूर्ण पत्र-पत्रिकाओं ने की। प्रो. प्रफुल्ल चन्द्र की निगरानी में बंगाल में मिट्टी के वर्तन बनाने तथा ब्रक्वरी के कारखाने भी स्थापित हुए। रसायन विज्ञान के क्षेत्र में प्रो. प्रफुल्ल चन्द्र भारतीय विज्ञान के सम्राट कहे जा सकते हैं। पारे पर शोध के लिए आप बहुत प्रसिद्ध हैं जिसकी विदेशों में भी प्रशंसा की गई। वह भारतीयता के बहुत बड़े समर्थक थे और इस कारण उन्होंने 1902 ई. में भारतीय रसायन पर एक पुस्तक लिखी जिसमें यह सिद्ध किया गया था कि प्राचीन भारत में विज्ञान कितनी उन्नति पर था।

लाहौर के प्रोफेसर डॉ. शान्ति स्वरूप भटनागर ने चुम्बकीय रसायन पर कुछ शोध सम्बन्धी कार्य किया। उनके आचार्य प्रो. घोष थे जो स्वयं प्रो. प्रफुल्ल चन्द्र के शिष्य थे। प्रारम्भिक शिक्षा लाहौर से प्राप्त करने के पश्चात् डॉ. भटनागर लन्दन चले गये। 1921 ई. में उन्होंने लन्दन विश्वविद्यालय से डी.एससी की डिग्री प्राप्त की और भारत वापस आ गये। इसके पश्चात् वह बनारस विश्वविद्यालय में रसायन के प्रोफेसर नियुक्त हुए। उनकी सलाह पर इस विश्वविद्यालय में एक उच्चस्तरीय प्रयोगशाला स्थापित की गई। प्रो. भटनागर ने विश्वविद्यालय की ओर से लेवरपूल में आयोजित एक कान्फ्रेंस में हिस्सा लिया।

1924 ई. में प्रो. भटनागर पंजाब विश्वविद्यालय में रसायन विज्ञान विभाग के अध्यक्ष नियुक्त किए गये। वह उद्योगपतियों को भी महत्वपूर्ण तथा लाभदायक परामर्श दिया करते थे और इसके एवज में उन्हें जो धन प्राप्त होता, उसे वह विश्वविद्यालय की केमिकल सोसाइटी को सौंप देते थे जिससे शोध सम्बन्धी कार्यों में यह धन लगाया जा सके। 1932 ई. में रोम में आयोजित एक अन्तर्राष्ट्रीय कान्फ्रेंस में डॉ. भटनागर ने भारत का नेतृत्व भी किया।

## औद्योगिक अनुसंधान

1940 ई. में डा. भटनागर 'बोर्ड ऑफ इन्डस्ट्रियल एंड साइंटिफिक रिसर्च' के प्रथम निदेशक नियुक्त हुए। यह पहली भारतीय संस्था है जिसने आज तक कई क्षेत्रों में बहुत प्रशंसनीय तथा महत्वपूर्ण कार्य किया है। विशेष रूप से रसायन के विषय पर डॉ. भटनागर ने अपने शोध से यह सिद्ध किया कि कोयला यद्यपि चुम्बकीय गुण वाला नहीं होता लेकिन उसमें चुम्बकत्व का गुण उत्पन्न किया जा सकता है। इस कार्य हेतु उन्होंने एक यंत्र भी निर्मित किया। डॉ. भटनागर ने अपने जीवन में वैज्ञानिक विषयों पर अनेक शोध लेख लिखे जो सख्या में लगभग सौ होंगे। इन लेखों के माध्यम से डॉ. भटनागर ने दूसरे वैज्ञानिकों का भी कई शोध सम्बन्धी विषयों की ओर ध्यान आकर्षित कराया।

उन्होंने एक ऐसा तरीका खोजा जिसकी बदौलत पेट्रोल के कुछ सूख नहीं सकते। इस शोध पर बर्माशील कम्पनी ने आपको कई लाख रुपये का पुरस्कार प्रदान किया जो उन्होंने पंजाब तथा बनारस के विश्वविद्यालयों में बराबर-बराबर बांट दिया।

डॉ. भटनागर विज्ञान को जनता के लिए उपयोगी बनाने के पक्षधर थे। इसीलिए वह ऐसे शोध किया करते थे जो उपयोगिता से परिपूर्ण हों। बिना गंध की मोमबत्ती बनाने, बिना तैलों की छनी हुई सामग्री से बेकेलाइट बनाने तथा साबुन के रंग बनाने पर उन्होंने बहुत उल्लेखनीय तथा महत्वपूर्ण कार्य किया। वस्तुतः रसायन पर शोध का कार्य प्रो. प्रफुल्ल चन्द्र के परामर्श पर भारत में प्रारम्भ हुआ। इसके पश्चात् प्रो. बाट्स ने इस कार्य को ढाका तथा कानपुर में, डा. ट्विज ने इसे बंगाल की शोध सम्बन्धी प्रयोगशालाओं में आगे बढ़ाया। प्रो. फ़ाउलर ने इस कार्य को जारी रखा और अन्त में डा. भटनागर ने इस कार्य को बहुत अच्छे ढंग से आगे बढ़ाया।

## टैगोर की सेवाएँ

रवीन्द्रनाथ टैगोर का घर विभिन्न ढंग की कलाओं, साहित्य और ज्ञान का सगम था। उनका निवास-स्थल स्वयं एक विशाल शिक्षा का केन्द्र था। पूर्व तथा पश्चिम के अधिकांश विद्वान उनके यहाँ अक्सर आया करते थे जिसका प्रभाव यह हुआ कि मंदरसों और प्राचीन ढंग की शिक्षा और सभ्यता का इन पर गहरा प्रभाव नहीं पड़ा। बल्कि वे उनसे एक सीमा तक दूर भागते थे। समय के साथ-साथ उनका विचार आधुनिक और वैज्ञानिक होता गया।

टैगोर जहाँ एक ओर शेर-शायरी, नृत्य और संगीत तथा ललित कला के शौकीन थे, तो दूसरी ओर शिक्षा और शिक्षा



सबकी समस्याओं को हल करने की योग्यता भी रखते थे। वे वैज्ञानिक तथा तार्किक बातों के कायल थे। इसीलिए उन्होंने अपने लेखन सम्बन्धी कार्यों में शालीनता बनाये रखी। उन्होंने शिक्षा और साहित्य के साथ-साथ विज्ञान का भी अध्ययन किया। विज्ञान के दर्शन को उन्होंने अच्छी तरह समझा तथा अपने लेखन में वह एक उच्च-स्तरीय वैज्ञानिक सिद्ध हुए।

टैगोर ने भारत में सर्वप्रथम शिक्षा का सम्बन्ध प्रकृति के साथ जोड़ने पर बल दिया। यही कारण है कि वह भारत के शिक्षा सम्बन्धी दर्शन में अपना एक विशेष स्थान रखते हैं। वह एक प्रसिद्ध शिक्षक तथा रूसो की भाँति मानवता के प्रेमी थे। टैगोर शिक्षा को मानवीय जीवन का एक अंग मानते थे। ये दोनों शिक्षाविद् बच्चों के व्यक्तित्व के आदर के कायल थे तथा बच्चों के जीवन में सम्भावनाओं की तलाश करते थे। एक स्थान पर टैगोर कहते हैं—“एक स्कूल के अनुभवी प्रधानाचार्य एक बार शान्ति निकेतन देखने आये और सब कुछ देखने के पश्चात् उनके आश्चर्य का ठिकाना न रहा, जब उन्होंने एक लड़के को पेड़ पर चढ़े हुए देखा जो उनके अनुसार एक उद्दण्डता थी।”

इसके पश्चात् टैगोर लिखते हैं—“उस प्रधानाचार्य को इससे अधिक आश्चर्य इस बात पर हुआ कि जब उन्होंने उस लड़के को इस ढंग से वनस्पति सम्बन्धी समस्याओं को हल करते हुए पाया। उनका दृष्टिकोण था कि यदि पौधों की वृद्धि का ज्ञान पुस्तकीय आधार पर प्राप्त किया जाये तो वह विज्ञान है। किन्तु, यदि यह स्वयं अनुभव करके सीखा जाए तो वह हर तरह की वृद्धि में सहायता देता है और यही प्रकृति का ढंग है।”

टैगोर का विचार था कि अशिक्षा अनेक राष्ट्रीय समस्याओं की जड़ है। उन्होंने शांति निकेतन विश्वविद्यालय स्थापित किया जिसमें वह चाहते थे कि शिक्षा वैज्ञानिक तौर-तरीके से प्रदान की जाए। दूसरे, वह विज्ञान को मनुष्य का सेवक बनाना चाहते थे, न कि मनुष्य को विज्ञान का।

महान कवि और नोबेल पुरस्कार प्राप्तकर्ता टैगोर ने मनुष्य के भविष्य को उच्च शिक्षा से सम्बन्धित किया क्योंकि उच्च शिक्षा (जिसमें विज्ञान की शिक्षा भी सम्मिलित है) से ही जेहालत दूर हो सकती है तथा उन्नति और प्रगति की सम्भावनाएँ बढ़ सकती हैं। वह बहुत प्रगतिशील और सवेदनशील कवि थे।

## एक चमकता सितारा

डॉ. सी.बी. रमन भारतीय विज्ञान के क्षितिज पर एक चमकता हुआ सितारा सिद्ध हुए। भौतिक विज्ञान के क्षेत्र में आपने बहुत उल्लेखनीय कार्य किया तथा एक महत्वपूर्ण खोज की बढौलत 1930 ई. का नोबेल पुरस्कार प्राप्त किया। उन्होंने 1928 ई. में यह सिद्ध किया कि जब प्रकाश की किरणें किसी पदार्थ के माध्यम से होकर गुजरती हैं तो उन किरणों के कुछ कमजोर भागों में एक्स रे जैसी विशेषता उत्पन्न हो जाती है। उनकी ‘व्यू लेन्थ’ कुछ परिवर्तित हो जाती है। ‘व्यू लेन्थ’ का यह परिवर्तन उस पदार्थ की विशेषता पर निर्भर करता है जिसमें से होकर प्रकाश-किरणें गुजरती हैं। इसी प्रकार किसी प्रकार के कणों की संरचना के बारे में ज्ञान प्राप्त किया जा सकता है। उनके शिष्य प्रो. के.एस. कृष्णन का नाम भी उल्लेखनीय है जिन्होंने ढाका और कलकत्ता विश्वविद्यालय में कई वर्षों तक शोध का कार्य जारी रखा।

डॉ कृष्णन नये-नये प्रयोग करते रहने के प्रबल समर्थक है। इसी कारण आपने क्रिस्टल धातुओं की प्रकृति इत्यादि पर काफी शोध किया। 1947 ई से 1961 ई तक वे नेशनल फिजिकल लैबोरेटरी के डायरेक्टर रहे। इस दौरान इस सस्था ने भारत में वैज्ञानिक खोजों के क्षेत्र में अत्यधिक नाम कमाया और इसमें डॉ कृष्णन का बड़ा हाथ था। दूसरे उन्होंने भारतीय विज्ञान को तकनीकी कार्यों की ओर मोड़ने में बड़ा हिस्सा लिया जिसकी वजह से प नेहरू उनकी बहुत इज्जत करते थे। पंडित जी ने उनके 60वें जन्मदिन पर उनके सम्बन्ध में कहा—‘कृष्णन के सम्बन्ध में महत्वपूर्ण बात यह है कि वह मात्र एक वैज्ञानिक ही नहीं बल्कि उससे कुछ अधिक ही है। कृष्णन एक सम्पूर्ण नागरिक है इससे बढ़कर एक सम्पूर्ण मनुष्य है एक ऐसा मनुष्य जिसकी एक व्यापक शख्सियत हो।’

प्रो सतीन बोस में वैज्ञानिक शोध की उत्कट आकांक्षा थी। आप भावुक बिल्कुल न थे बल्कि एक यथार्थवादी व व्यावहारिक वैज्ञानिक थे। आपने गणितीय प्रकृति पर कार्य किया। एक नजरिये से आपको नाम अल्बर्ट आइन्स्टीन से जोड़ा जाता है। आप एक विद्वान व्यक्ति थे और देश की समस्याओं को विज्ञान के माध्यम से हल करने तथा विज्ञान को आम बनाने के पक्षधर थे। सामान्य विज्ञान का इतना प्रबल समर्थक आज तक भारत में नहीं पैदा हुआ वह भी मातृभाषा में। यह अपने आप में एक बहुत बड़ी सेवा है कि विज्ञान को जनसामान्य की भाषा में ही जनता तक पहुंचाया जाये।

### गणित में अद्वितीय प्रतिभा

श्रीनिवास रामानुजम का नाम गणित के क्षेत्र में अत्यधिक प्रसिद्ध है। ‘होन्हार बिरवान के होत चीकने पात’ वाली कहावत आपके सम्बन्ध में पूर्णतः चरितार्थ होती है। रामानुजम बचपन से ही प्रतिभाशाली थे और गणित के विषय में बहुत तेज थे। आप उच्च शिक्षा तो नहीं प्राप्त कर सके, किन्तु आपकी विलक्षण प्रतिभा की धाक भारत के बाहर तक फैली। कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय के एक प्रोफेसर जी एच हार्डी उन्हें इंग्लैण्ड ले गये और बाद में दोनों ने शोध व शिक्षा का सिलसिला प्रारम्भ किया। रामानुजम ने गणित पर कई शोध लेख लिखे। दुर्भाग्य से इस गणितज्ञ की 33 वर्ष की अल्पायु में ही मृत्यु हो गयी।

परमाणु शक्ति के क्षेत्र में डॉ होमी जहांगीर भाभा का काम काफी प्रशंसनीय है जिसे उनकी मृत्यु के पश्चात डॉ साराभाई ने जारी रखा। यह काम आज भी एटमी ऊर्जा आयोग के तहत चल रहा है। यह आयोग आजकल एटमी शक्ति से तीन स्थानों (तारापुर मद्रास और राणाप्रताप सागर) पर बिजली पैदा कर रहा है तथा एटमी ऊर्जा के अन्य कई उद्देश्यों पर कार्य कर रहा है।

चन्द्रशेखर डॉ रमन के भतीजे हैं। खगोल विज्ञान पर आपने लगभग 30 वर्ष कैम्ब्रिज और शिकागो में शोध कार्य किया। 1953 ई से उन्होंने अमेरिकी नागरिकता प्राप्त कर ली है और अब वहीं के हो गये हैं।

साहनी एक विलक्षण वैज्ञानिक थे। अपनी प्रारम्भिक परीक्षाओं में वे बहुत अच्छे नम्बरो से पास होते रहे। उन्होंने बहुत ही सादे ढंग से अपना जीवन व्यतीत किया। कई वर्षों तक आप बनारस विश्वविद्यालय में वनस्पति विज्ञान के प्रोफेसर रहे। इसके पश्चात लाहौर में

एक वर्ष तक रहने के उपरांत आप लखनऊ विश्वविद्यालय में वनस्पति विज्ञान के प्रोफेसर नियुक्त हो गये। भूमि के अन्दर छिपी हुई वनस्पतियों पर आपके शोध काफी महत्व रखते हैं। इसके साथ-साथ आपने दूसरे क्षेत्रों में भी बहुत शोध किया।

बीरबल साहनी पहले भारतीय वैज्ञानिक हैं जिन्हें कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय ने डी एच सी की डिग्री से सम्मानित किया। उन्होंने 1931 ई में कैम्ब्रिज और 1939 ई में एमस्टर्डम में आयोजित कांग्रेस में हिस्सा लिया। आप रॉयल सोसाइटी ऑफ लंदन के सदस्य भी रह चुके हैं और कई अन्तर्राष्ट्रीय संगठनों के सक्रिय सदस्य भी रहे हैं।

बीरबल साहनी की अथक मेहनत के कारण लखनऊ में वनस्पति विज्ञान पर शोध हेतु एक संस्था स्थापित की गई जिसमें वनस्पति विज्ञान पर शोध-लेख प्रकाशित करने की योजना भी सम्मिलित थी। उन्होंने 1946 ई में वनस्पति विज्ञान की एक ऐसी संस्था स्थापित की जहां पुरानी वनस्पतियों पर शोध और अध्ययन किया जाता है।

उल्लेखनीय है कि भूकम्प और कुछ ऐसे ही विनाशकारी धमाकों से भूमि सतह पर काफी परिवर्तन होते रहते हैं, यहां तक ऊपर की सतह नीचे भी दब जाती है। इस प्रकार के कुछ निशान खुदाई में मिले हैं, जिन पर शोध करने से यह बात सामने आई है कि ये वनस्पतियां बीते हुए समय से सम्बन्धित हैं। यह संस्था इसी ढंग की वनस्पतियों को अपने शोध के दायरे में लेती है। यह बात प्रशंसनीय है कि डॉ साहनी के नेतृत्व में इस संस्था ने बहुत कार्य किया है और आने वाले वर्षों में यह संस्था उनकी याद दिलाती रहेगी।

वर्तमान समय में गणित में डॉ राजचन्द्र बोस का कार्य, जीव विज्ञान के क्षेत्र में जे बी एस हाल्डेन का, इन्जीनियरिंग में डॉ ए एन खोसला का, एटमी धमाकों से उत्पन्न होने वाले प्रभावों पर डॉ दौलत सिंह कोठारी का, भौतिक विज्ञान तथा गणित में प्रो महालाल नोबस का, कृषि में डॉ एस रन्धावा, डॉ स्वामीनाथन तथा डॉ पाल का और साख्वी में डॉ सी एच राव का नाम भारतीय वैज्ञानिकों में स्मरण किया जायेगा। सम्भवतः ऐसे वैज्ञानिकों के लिए ही मीर ने यह शेर कहा था—

“मत सहल हमे जानो फिरता है फलक बरसों  
तक खाक के परदे से इन्सान निकलते हैं”

वर्तमान समय में प्रो सेय्यद जहीर ने कोयला, रसायन, दवाओं, औद्योगिक रसायन, तेल तथा कीड़े मारने वाली दवाओं पर काफी शोध सम्बन्धी कार्य किया है।

प्रो ए रहमान 35 राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं के शोध सम्बन्धी कार्यों की योजना तथा देखरेख और इनमें तालमेल स्थापित करने के जिम्मेदार हैं। विज्ञान का इतिहास, विज्ञान सम्बन्धी योजनाओं और अनुसन्धानों पर उन्होंने कई लेख और पुस्तकें लिखी हैं।

### डॉ जाकिर हुसैन — एक कुशल शिक्षाविद्

यद्यपि स्वर्गीय राष्ट्रपति डॉ जाकिर हुसैन में कई विशेषताएं थीं किन्तु एक विशेषता का उल्लेख यहां आवश्यक है, वह यह कि आप एक कुशल शिक्षाविद् भी थे और जामिया मिलिया विश्वविद्यालय को उत्कर्ष पर पहुंचाने में आपका बहुत योगदान था। इस संस्था के आप कई वर्षों तक वाइस चांसलर रहे। जाकिर हुसैन साहब ने आधारभूत शिक्षा के लिए

एक आन्दोलन चलाया जिसके सम्बन्ध में वह लिखते हैं—“सच्ची तालीम वह है जिसमें इन्सान की तमाम क्षमताओं का विकास हो और वे उत्कर्ष पर पहुँचे।” दिसम्बर, 1937 ई. में उन्होंने अपने एक भाषण में यू. के. कहा—“आज जबकि दुनिया तेजी से बदल रही है और विभिन्न राष्ट्रों का जीवन नया रूप ले रहा है हमारी तालीम जिन्दगी की मुख्य धारा से अलग उसी पुरानी ढर्रे पर चल रही है। यह बदलती हुई स्थितियों में मेल नहीं खा सकती। न तो यह रोजमर्रा की जरूरतों को पूरा करती है और न ही इसके सामने कोई बुलद कल्पना है जो देश के मृत



शरीर में जीवन डाल दे। यहाँ जाकिर हुसैन साहब उस शिक्षा का उल्लेख कर रहे हैं जो व्यावहारिक हो और उपयोगिता से परिपूर्ण हो। यानि जिससे व्यक्ति तथा राष्ट्र दोनों ही आर्थिक, सामाजिक और शैक्षिक रूप से प्रगति कर सकें।

प्रसिद्ध लेखक प्रो. ह्युइट हेड का कथन है—“शिक्षा से ऐसे छात्र पैदा होने चाहिये जो अधिक ज्ञान के साथ-साथ अधिक अमल के हामी बनें। अमल और नजरिये का ऐसा करीबी रिश्ता है जो दोनों के लिए लाभदायक है।”

जीवन अमल का नाम है और विज्ञान अमल का दूसरा नाम। वैज्ञानिक तो जिन्दा ही अमल से रहता है और अपने एकांत में शोध व अध्ययन में व्यस्त रहता है। कार्य करने की लगन वैज्ञानिक से सीखिये और काम की व्याख्या डा. जाकिर हुसैन के शब्दों से—“कार्य को तालीम का माध्यम बनाने वालों को सदैव याद रखना चाहिये कि कार्य निरुद्देश्य नहीं होता, कार्य हर नतीजे पर सहमत नहीं होता कार्य मात्र कुछ भी करते हुए समय व्यतीत करने का नाम नहीं, कार्य केवल दिल्लगी नहीं, कार्य खेल नहीं, कार्य कार्य है। सोद्देश्य मेहनत है। कार्य शत्रु की भाँति अपना हिसाब करता है और यदि पूरा खरा उतरता है तो वह प्रसन्नता देता है जो कहीं अन्यत्र नहीं मिलती। कार्य कसरत है, कार्य पूजा है।” उपरोक्त शब्द जिन्दगी को बेहतर बनाने के सूत्र हैं।

## खुशहाली की योजनायें

स्वतन्त्रता प्राप्ति के पश्चात् भारत ने देश की खुशहाली की कई योजनाएँ बनाईं। ये योजनाएँ दो प्रकार की थीं—एक कृषि के क्षेत्र में उन्नति के लिए और दूसरी उद्योगों के विकास के लिए। स्पष्ट है कि कृषि और उद्योग दोनों क्षेत्रों में तकनीकी शोध पर पूरा-पूरा जोर दिया गया ताकि देश भर में आय को बढ़ाया जा सके। इस उद्देश्य के लिए तकनीकी रुझान बढ़ाने और उसे लोकप्रिय बनाने में प. नेहरू ने बहुत महत्वपूर्ण भूमिका अदा की।

उनमे बड़ी सूझ-बूझ दूरदृष्टि और वैज्ञानिक समझ थी जो देश के विकास के लिए बहुत कारगर सिद्ध हुई। विज्ञान के सम्बन्ध मे प नेहरू कहते हैं—

“भविष्य विज्ञान के हाथ मे है और यह केवल उन लोगो का हो सकता है जो विज्ञान से सम्बन्ध जोड़ सकते हैं।’ एक अन्य स्थान पर प नेहरू भारतीय प्रयोगशालाओ के सम्बन्ध मे यू कहते हैं— “हमारी प्रयोगशालाएं हमारा ध्यान नये-नये पहलुओ की ओर आकर्षित करने का माध्यम हैं। मैं इन प्रयोगशालाओ को इस नजरिये से नहीं परखता कि वे कौन-कौन सी समस्याओं का समाधान करने में सक्षम हो सकती हैं, बल्कि उनको में विज्ञान का मन्दिर समझता हू जो मानवता की सेवा के लिए स्थापित की गई हैं।” वैसे इसमे सन्देह नहीं कि इन प्रयोगशालाओ ने देश के आत्मनिर्भरता के प्रश्न को एक हद तक हल किया है।

पिछले कई वर्षों मे भारत ने हर क्षेत्र मे काफी प्रगति की है किन्तु विज्ञान और तकनीक के क्षेत्र मे इसने जो विशिष्ट कामयाबी हासिल की है उसका जीता-जागता उदाहरण 1981 ई मे “आर्यभट्ट” और “एप्पुल” के रूप मे जनसामान्य की दृष्टि मे आ चुका है।

आर्यभट्ट की मुहिम कामयाब बनाने के लिए कई प्रकार की थर्मल लैबोरेटरिया अस्तित्व में आई तथा तकनीकी कार्यकर्ताओं को इस मुहिम मे विशेष रूप से लगाया गया। इस प्रोजेक्ट का उद्देश्य यह था कि उपग्रह से सम्बन्धित भारतीय क्षमता को बढ़ावा दिया जाये और दूसरे यह कि अन्तरिक्ष मे अधिक वैज्ञानिक-शोध सम्बन्धी कार्य किये जाये जिससे भारत तकनीकी क्षेत्र मे आत्मनिर्भरता की ओर एक कदम और बढ़ा सके।

अटार्कटिका दक्षिणी ध्रुव मे स्थित विश्व का एक विशाल महाद्वीप है। यह विश्व का सर्वाधिक ठंडा और खुशक तथा सबसे ऊंचा क्षेत्र है। अटार्कटिका का क्षेत्रफल पूरे विश्व के क्षेत्रफल का दसवा भाग है। इस महाद्वीप का 98 प्रतिशत भाग पूरे वर्ष बर्फ से ढका रहता है और यह अनुमान लगाया जाता है कि यदि यह बर्फ पिघल जाये तो विश्व के समुद्र का जल स्तर 10 मीटर अधिक ऊंचा हो जाएगा। इस बर्फ की तह करीब 4000 मीटर (यानि 2½ मील) मोटी बताई जाती है। यहां पर न्यूनतम तापमान —88° से ग्रे तक नोट किया गया है जबकि गर्मियो मे यहाँ का तापमान 10 से ग्रे तक रहता है। यहाँ पर हवाओ की गति 320 कि मी/प्रति घन्टा होती है। जेम्स कुक ने पहली बार इस महाद्वीप का 1772-75 ई में पता लगाया किन्तु इसकी विस्तृत जानकारी 17 फरवरी, 1821 ई को हुई। यहां पर मानवीय जीवन के आसार बिल्कुल नहीं पाये जाते। यहां वनस्पतिया बहुत ही कम पाई जाती है। मात्र दो फूलदार पौधो की किस्मे यहां पर खोजी गई हैं।

जैसा कि आप जानते हैं अटार्कटिका दक्षिणी ध्रुव का सबसे विशाल और ठंडा महाद्वीप है और वहाँ के सम्बन्ध मे पूर्ण जानकारी उपलब्ध नहीं है। भारत से पूर्व विश्व के कई देशो ने अपने कदम जमाकर बहुत मारी अनुसन्धानशालाएं स्थापित की हैं। इस महाद्वीप यानि अटार्कटिका पर अब भारतीय वैज्ञानिको ने भी अपने कदम जमा लिए हैं।

यह महाद्वीप काफी अरसे से प्रगतिशील देशो के आकर्षण का केन्द्र बना हुआ है क्याकि यहां पर तेल, गैस, कोयला विभिन्न प्रकार की धातुएं और अन्य दूसरी चीजों के भण्डार पाये जाने के प्रमाण मिले हैं। क्योंकि दुनिया की आबादी बहुत तीव्र गति से बढ़ रही है जिसके कारण विश्व के कई देश बीते कई वर्षों से प्राकृतिक सम्पदा की कमी की



स्थिति से दो चार हो रहे हैं इसीलिए उनके लिए इस क्षेत्र में पाये जाने वाले ये प्राकृतिक भण्डार एक बहुत बड़ी सम्पदा की हैसियत रखते हैं।

## राष्ट्रीय वेधशालाएँ

हमारी राष्ट्रीय वेधशालाओं में शोध सम्बन्धी कार्य आज तक हो रहा है और आने वाले समय में भी होता रहेगा। तकनीकी प्रगति के लिए शोध सम्बन्धी कार्य बहुत आवश्यक हो गया है। दूसरे, वैज्ञानिक प्रगति और तकनीक के बिना विज्ञान क्या मतलब रखता है। भारतीय वैज्ञानिक डॉ. वाई. नायडामा के शब्दों में—“शोध या खोज का सम्बन्ध दिल और दिमाग से है। यह प्रगति तथा सकारात्मक परिवर्तन की ओर एक मित्रतापूर्ण रवैया है। यह आने वाले कल का प्रतिनिधि है न कि बीते हुए कल का।”

भारत की अनुसंधानशालाओं में कई विश्वविद्यालयों की संस्थाएँ जैसे-इण्डियन इन्स्टीट्यूट ऑफ साइंस-बंगलोर, एटॉमिक एनर्जी कमीशन, टाटा इन्स्टीट्यूट, इंडियन एग्नीकल्चरल रिसर्च इन्स्टीट्यूट, नेशनल फिजिकल लैबोरेटरी, नेशनल केमिकल लैबोरेटरी, इंडियन कौंसिल ऑफ मेडिकल रिसर्च, इंडियन ड्रग एंड फार्मास्युटिकल लैबोरेटरी तथा इंडियन कौंसिल ऑफ साइंस रिसर्च सम्मिलित हैं। इन संस्थाओं में आजकल कई हजार वैज्ञानिक शोध व अन्वेषण सम्बन्धी कार्य कर रहे हैं। इन संस्थाओं में की गई खोजों को जनसामान्य तक भी पहुँचाया जाता है ताकि दूसरे वैज्ञानिक, विद्वान और सामान्य लोग इन कार्यों के सम्बन्ध में जानकारी प्राप्त कर सकें।

आजादी के बाद के वर्षों में भी यह कार्य जारी है जिसमें बुनियादी शोध भी सम्मिलित है। सी. राजगोपालाचारी के अनुसार—“बुनियादी शोध पर जो धन खर्च किया जाता है उसे खोखली प्रतिष्ठा के लिए धन खर्च करना न कहिये बल्कि यह एक लाभदायक और आवश्यक खर्च है जिसे हर तरक्की पसन्द देश वहन करता है। वास्तव में, जब हम किसी योजना की महत्वपूर्ण मंजिल पर पहुँच जाते हैं तो वहाँ सिर्फ विज्ञान और तकनीक ही मददगार सिद्ध हो सकती है।” देश की प्रगति, खुशहाली और आत्मनिर्भरता की कुंजी विज्ञान के हाथों में है। देश ने जिस तरह कृषि, उद्योग, चिकित्सा, टेलीविजन, इंजीनियरिंग, नहर, रेलवे, यातायात, अन्तरिक्ष में उड़ानें, युद्ध-कला, परमाणु-शक्ति की बदौलत उन्नति का मार्ग स्थापित किया है इससे हम यह उम्मीद कर सकते हैं कि भारत ऐसे शोध व निर्माण के कार्यों में लगा रहेगा और आने वाले वर्षों में अधिक खुशहाली व कामयाबी की ओर बढ़ेगा।

स्वर्गीय प्रधानमंत्री श्रीमती इन्दिरा गांधी के अनुसार—“हमारे ख्वाबों का एक ऐसा खुशहाल हिंदुस्तान जिसमें हर हिंदुस्तानी की खुशी व उन्नति समाहित हो, विज्ञान इंजीनियरिंग और तकनीक के क्षेत्र में आत्मनिर्भरता से ही सगठित और प्राप्त हो सकता है।”

स्मरणीय है कि जिन देशों का वैज्ञानिक शिक्षा प्राप्त करने और शोध सम्बन्धी कार्य करने का अवसर प्राप्त हुआ है, उन्हें वैज्ञानिक चिन्तन का जैसे विशाल खजाना प्राप्त हो गया है। उनका मस्तिष्क रोशन हो गया है। वे पिछड़ेपन और अधविश्वासों के बजाय

प्रगतिशील विचारों के वाहक हो गये हैं तथा अब वे अपने लिए प्रगति और निर्माण के रास्ते और अधिक विस्तृत कर सकते हैं।

एक प्रसिद्ध वैज्ञानिक के शब्दों में—“विज्ञान की प्रगति और शिक्षा के विस्तार ने मनुष्य को वह सब कुछ दिखा दिया है जिसे उसने पहले नहीं देखा था। घटनाओं की जिन कड़ियों को न जानने के कारण हम समझ नहीं सकते थे कि यह घटना क्यों घटी, अब घटनाओं की तमाम कड़ियों के सामने आ जाने से वह एक जानी-समझी चीज बन गया है। जैसे कि पहले मनुष्य यह नहीं जानता था कि सूर्य कैसे उदय और अस्त होता है, इसीलिये उसने यह समझ लिया कि ऐसा कोई ईश्वर है जो सूर्य को उदय और अस्त करता है। इस तरह एक पारलौकिक सत्ता का विचार अस्तित्व में आया और जिस चीज को मनुष्य नहीं जानता था उसके सम्बन्ध में उसने यह कह दिया कि यह उसी पारलौकिक शक्ति का करिश्मा है। आज घटनाओं के वास्तविक कारण ज्ञान हो जाने के पश्चात् यह भ्रम स्वतः ही समाप्त हो गया है जिसके लिए पहले के लोगो ने ईश्वर या पारलौकिक सत्ता का अस्तित्व स्वीकारा था।”

भारत ने मशीनो, आधुनिक आविष्कारों और नये-नये खोजों की बदौलत प्रगति की ओर कदम बढ़ाया है और अब इससे पीछे की ओर जाना कोई समझदारी की बात नहीं। आज का भारत विज्ञान की उपलब्धियों से मुह नहीं मोड़ सकता। उसे समय की धारा के साथ-साथ चलना है और यह धारा विज्ञान की धारा है। नि सन्देह विज्ञान एक उज्ज्वल भविष्य और निर्माण तथा प्रगति की कुजी है।

## डॉ. सी.वी. रमन (1888-1970)

अन्तर्राष्ट्रीय नोबल पुरस्कार प्राप्तकर्ता वैज्ञानिक

नोबेल पुरस्कार प्राप्त एक इतिहासकार ने कभी भारतीयों के सम्बन्ध में कहा था कि “उनको (भारतीय वैज्ञानिकों को) अपनी प्रयोगशालाओं में व्यस्त रहने के बजाय जनता के बीच आना चाहिये।” डॉ. रमन ने ठीक इसके विपरीत कहा है कि “उन्नति की ओर ले जाने वाले लोग सदैव अनुसन्धान व अन्वेषण सम्बन्धी कार्यों हेतु एकान्त में ही मिलेंगे। यही वे लोग हैं जिनकी मानवता सदैव आभारी रहेगी।” रमन अपने वक्तव्य के अनुसार अपना अधिकांश समय अपनी प्रयोगशाला (बंगलौर स्थित रमन रिसर्च इंस्टीट्यूट) में ही व्यतीत करते थे। अपनी उम्र के अन्तिम 10 वर्षों में तो वे वहीं



के होकर रह गये थे। वह सदैव कहा करते थे—“मैं एकान्त में वैज्ञानिकों की भाँति जीवन व्यतीत करने के पक्ष में हूँ। मैं केवल काम करने का शौकीन हूँ। मेरा बुनियादी शौक विज्ञान ही है और मुझे वैज्ञानिक कार्यों से ही सुकून और प्रसन्नता मिलती है।”

चन्द्रशेखर वेकट रमन 7 नवम्बर 1888 ई. को त्रिचिरापल्ली में पैदा हुए थे। वे बचपन से ही बहुत मेधावी और लिखने-पढ़ने में रुचि रखने वाले थे। इसीलिए उनकी योग्यता व अनुमान बचपन से ही हो गया था। गाँव में शिक्षा की मनोवांछित व्यवस्था उपलब्ध न होने के कारण डा. रमन के पिता चन्द्रशेखर उन्हें त्रिचिरापल्ली ले आये जहाँ रमन ने बी. ए. पास किया। रमन के पिता अपने मेधावी पुत्र को घर पर ही विज्ञान और गणित पढ़ाया करते थे और स्कूल के प्रिंसिपल उन्हें विशेष रूप से वक्त निकालकर अंग्रेजी पढ़ाया करते थे।

डा रमन ने 13 वर्ष की आयु में मद्रास के प्रेसीडेन्सी कालेज में प्रवेश ले लिया। जब रमन बी ए में पढते थे तो उनके शिक्षक ने एक दिन भरी क्लास में उनसे पूछा कि “क्या आप वास्तव में बी ए के छात्र हैं? तो उत्तर मिला— ‘जी हाँ’ “आपकी आयु कितनी होगी?” शिक्षक ने दूसरा प्रश्न किया। “13 वर्ष”, रमन ने उत्तर दिया। शिक्षक बहुत अचम्भित हुए और जब उन्हें यह मालूम हुआ कि इतनी कम उम्र में अपनी पढाई-लिखाई के साथ-साथ वे एक शोध-लेख भी लिख रहे हैं जो बाद में एक अंतर्राष्ट्रीय पत्रिका में प्रकाशित हुआ तो शिक्षक क्या सारा कालेज अचम्भित रह गया। इस घटना से रमन की प्रतिभा की धाक जम गई।

उसी समय में रमन ने जानकारी से परिपूर्ण ‘प्रकाश के बिखराव’ से सम्बन्धित एक लेख लिखा जो बाद में लन्डा की एक फिलॉसफिकल मैगजीन में प्रकाशित हुआ। इससे भी रमन की प्रतिष्ठा कई गुना बढ़ी और 2 वर्ष के उपरान्त वह इण्डियन इन्स्टीट्यूट ऑफ साइन्स के सचिव चुने गये।

रमन 1921 ई में ऑक्सफोर्ड में आयोजित एक कांग्रेस में सम्मिलित हुए और तीन वर्ष उपरान्त भारत के प्रतिनिधि के रूप में फ्रैंकलिन गये। आपने चार माह के लिए मोरिना में प्रोफेसर के रूप में कार्य किया। इसके साथ ही वे एक अंतर्राष्ट्रीय सगठन ‘शयल सोसाइटी’ के फेलो बना दिए गये। रमन ने 1926 ई में सम्पादक के रूप में भारत की एक पत्रिका ‘इंडियन जर्नल ऑफ फिजिक्स’ को प्रारम्भ किया। 1922 ई में डा रमन को डी एससी की डिग्री प्राप्त हुई। 1929 ई में ब्रिटिश शासन अर्थात् भारतीय ब्रिटिश सरकार ने उन्हें ‘सर’ की उपाधि से सम्मानित किया। 1930 ई में आपको अन्तर्राष्ट्रीय नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया। डॉ रमन विज्ञान के क्षेत्र में नोबेल पुरस्कार प्राप्त करने वाले प्रथम भारतीय वैज्ञानिक थे।

डॉ रमन ने 1933 ई में बंगलौर की एक सस्था में वैज्ञानिक कार्यों से सम्बन्धित एक पद सभाला। एक वर्ष पश्चात् जब भारत में इंडियन एकेडमी ऑफ साइन्स की नींव पड़ी तो उसकी स्थापना में रमन का एक महत्त्वपूर्ण योगदान था। 1951 ई में बंगलौर में रमन रिमर्व इन्स्टीट्यूट स्थापित किया गया और डॉ रमन मृत्युपर्यन्त इस सस्था के सर्वेसर्वा रहे। 1954 ई में आपको “भारत रत्न” और रूस के लेनिन एवार्ड से सम्मानित किया गया। लेनिन एवार्ड की घोषणा पर रमन ने अपनी भावनाओं को इस प्रकार अभिव्यक्त किया—“लेनिन अवार्ड के लिए मुझे सबसे पहले चुना गया है, सिर्फ इसलिए कि मैं एक वैज्ञानिक हूँ। लेकिन इससे महत्त्वपूर्ण बात यह है कि मैंने कोई भी वैज्ञानिक खोज अपनी व्यक्तिगत उन्नति या ख्याति या जग या विनाश के लिए नहीं की, बल्कि सदैव मेरी यही इच्छा रही है कि वैज्ञानिक अन्वेषण विश्व की उन्नति और शांति के लिए किया जाये।”

डॉ रमन की योग्यता के कारण उनकी धाक विश्व भर में जम गई। पेरिस, ग्लासगो, फ्रीबर्ग मुम्बई, कलकत्ता, बनारस, मद्रास और ढाका के विश्वविद्यालयों ने उन्हें मानद उपाधिया प्रदान कीं। वे आजीवन यूरोप के कई वैज्ञानिक सगठनों के सदस्य रहे और विशेषकर पेरिस (फ्रांस) और रूस की साइन्स एकेडमी के कई वर्षों तक सदस्य रहे। भारतीय वैज्ञानिकों और विश्व के वैज्ञानिकों में डॉ रमन का नाम सदैव स्मरणीय रहेगा।

भूतपूर्व राष्ट्रपति ने डॉ रमन की मृत्यु पर बड़े प्रशंसनीय शब्दों में यू कहा—“रमन महान प्रतिभा के धनी थे। उनमें खोज व अन्वेषण की बहुत लगन थी, जो दूसरे वैज्ञानिकों

के लिए भी उत्पाहवर्धक है। उनकी मृत्यु से भारत का ही नहीं बल्कि विश्व स एक महान वैज्ञानिक उठ गया है।’

डॉ रमन के लिए कर्म ही जीवन था और विज्ञान उनकी दृष्टि में इश्वर के समकक्ष था। अपने अन्तिम दिनों में जब वे बहुत बीमार होकर कमजोर हो गये तो डॉक्टरों से कहा करते थे—‘मैं इस बेकार जिन्दगी का क्या करूंगा जिसमें मैं एक प्रतिशत भी कार्य करने के योग्य नहीं हूँ।’ रमन समय की बहुत इज्जत करते थे और अपने अन्वेषण सम्बन्धी कार्यों में पूर्णतः व्यस्त रहते थे। वह कहा करते थे—‘जिन्दगी निस्तब्धता का नाम नहीं। जब तक मास है तब तक उसके साथ-साथ कार्य करते रहना चाहिये। बुढ़ापा कोई शक्लन या मायूसी नहीं उत्पन्न कर सकती।

श्री रमन का अपना निजी पुस्तकालय उनके चहेतो के लिए हर समय खुला रहना था। उनके पुस्तकालय में ऐसी पुस्तकें भी थीं जो उन्होंने अपने बचपन में पढ़ी थीं। रमन के एक मित्र के शब्दानुसार ऐसी किताबों के कई पृष्ठों पर ‘क्योंकि’, ‘किस तरह’, ‘क्या ये सही है’ के निशान मिलते हैं। इससे स्पष्ट होता है कि विज्ञान की हर बात को वे आख मूढ़ कर स्वीकार नहीं करते थे।

डा रमन की फाइन आर्ट, संस्कृत साहित्य और संगीत में भी रुचि थी। वे अपने भाषण में अक्सर संस्कृत साहित्यकारों जैसे कालिदास इत्यादि के लेखों का उदाहरण दिया करते थे। एक दिन उन्होंने अपने दिल की बात यूँ कही—‘मैं लम्बी उम्र जीने का आकांक्षी हूँ। इसलिए नहीं कि कुछ अधिक ऐश-आराम कर सकूँ बल्कि इसलिये कि मैं संगीत के उन झंकारों से आनन्द और लाभ नहीं उठा सकूँ जिनसे मैं लाभान्वित और आनन्दित होना चाहता था।

श्री रमन अपने अवकाश का समय वायलिन और मृदंग के साथ व्यतीत किया करते थे। बगलौर में एक साज-संगीत के सामान की दुकान थी जहाँ रमन अक्सर जाया करते थे। दूसरे, उनके घर में विभिन्न प्रकार के तबले वायलिन मृदंग, नाद, सूर इत्यादि पड़े रहते थे जो उन्होंने अपनी उम्र भर के अरस में दूर-दराज से खरीद कर जमा कर रखे थे। यह उल्लेखनीय है कि उन्होंने एक पुस्तक संगीत के साजों पर भी लिखी है।

डॉ रमन भारतीय विज्ञान के सदैव आलोचक रहे। उनकी शिकायत थी कि भारत ने अन्तर्राष्ट्रीय स्तर का एक भी वैज्ञानिक पैदा नहीं किया। दूसरे, भारत की वेधशालाओं में जो करोड़ों रुपया खर्च किया जाता है, डॉ रमन सदैव उसके खिलाफ रहे। बल्कि वे कहा करते थे कि ‘ये वेधशालाएँ नहीं, अस्तबल हैं। मुगल सम्राट शाहजहाँ ने ताजमहल अपनी महबूबा की याद में स्थापित करवाया, और हमारी वेधशालाएँ अब वैज्ञानिक औजारों को दफनाने के लिए स्थापित की गई हैं।’

इतनी तुनक और निन्दनीय बातों के बावजूद आप भारत के एक सफल वैज्ञानिक रहे। उन्हें देश, राष्ट्र और सरकार से बहुत इज्जत और प्रतिष्ठा मिली, मात्र इसलिए कि रमन एक साधारण वैज्ञानिक नहीं थे बल्कि अपने आप में एक व्यक्ति नहीं बल्कि संगठन थे और भारत के एक आदरणीय व्यक्तित्व थे।

डॉ रमन की खोज ‘रमन इफेक्ट’ विश्व में उनकी प्रसिद्धि का कारण बनी और अपनी इसी खोज के कारण वे अन्तर्राष्ट्रीय स्तर के वैज्ञानिक बने। उन्हें प्रकाश के विषय से बहुत

लगाव था और इसी विषय पर उन्हें बहुत प्रसिद्धि प्राप्त हुई। इस कार्य को विश्व के एक प्रसिद्ध वैज्ञानिक आइन्स्टीन ने बहुत गर्मजोशी से स्वीकार किया और विज्ञान की दुनिया में रमन का एक रिकार्ड स्थापित हो गया। इसमें कोई सन्देह नहीं कि रमन भारतीय वैज्ञानिकों के क्षितिज पर लगभग 60 वर्षों तक एक आलोकित सितारे की भाँति चमकते रहे।

‘रमन इफेक्ट’ के सम्बन्ध में विज्ञान की दुनिया में एक कहानी प्रसिद्ध है। कहते हैं कि 1921 ई. में रमन हवाई जहाज में बैठकर विदेश जा रहे थे। उस वक़्त उनका जहाज समुद्र के ऊपर से गुज़र रहा था। रमन ने पानी की मनह पर निगाह दौड़ाई तो उन्होंने अनुभव किया कि समुद्र का पानी का रंग कुछ भिन्न दिखाई दे रहा था। कुछ अन्य यात्री भी समुद्र का नज़ारा देख रहे थे। रमन ने सोचा, हो न हो ये सूर्य की किरण हैं जो पानी के अणुओं पर बिखर रही हैं। जब वे वापस कलकत्ता पहुँचे तो उन्होंने तरल पदार्थों में प्रकाश के बिखराव सम्बन्धी प्रयोग प्रारम्भ कर दिया। दो वर्ष तक लगातार प्रयोग के पश्चात् 1922 ई. में उन्होंने स्वच्छ तरल पदार्थ की एक ओर विशेषता का पता लगाया और इस पहली पर वे खूब गौर करते रहे जो बाद में ‘रमन इफेक्ट’ के नाम से एक वैज्ञानिक खोज के रूप में सामने आयी।

प्रकाश का बिखराव प्रकाश की ही एक क्रिया है, यह कोई नई बात नहीं है। प्रकाश जब किसी ऐसे माध्यम से गुज़रता है जिसमें रेत के महीन कण होते हैं तो वह इधर-उधर फैल जाता है। ऐसी स्थिति में किसी केन्द्र पर जमा होने वाले और उस केन्द्र से फैलने वाले प्रकाश की लहरों की लम्बाई बराबर होती है। जब उन पर प्रकाश की किरणें एक विशेष कोण से पड़ती हैं तो उनसे बिखरने वाले प्रकाश की लहरों की लम्बाई बदल जाती है जिससे हमको कुछ विशेष रंगों का एहसास होता है। जैसे आसमान का रंग नीला दिखाई देता है, तो सूर्य के उगते और डूबते समय क्षितिज पर लालिमा का नज़ारा किया जाता है। इस वास्तविकता की खोज का सेहरा लले नामक वैज्ञानिक के सिर पर है। उनका यह भी दृष्टिकोण था कि धूल और पानी के अतिगुप्त स्वयं हवा के कण प्रकाश के बिखराव में सहयोगी सिद्ध होते हैं। स्वच्छ हवा और दूसरी गैसों के कणों में भी प्रकाश की लहरों के बिखरने की क्षमता का प्रमाण कम्बनस ने पहली बार प्रायोगिक तौर पर दिया था। इन दृष्टिकोणों को ध्यान में रखते हुए कलकत्ता विश्वविद्यालय के प्रो. रमन ने तरल पदार्थों पर अपना प्रयोग प्रारम्भ किया। उन्होंने यह पता लगाया कि तरल पदार्थों में प्रकाश की लहरों को बिखरने की क्षमता कम होती है। यूँ समझ लीजिए कि पानी गदा है, उसमें रेत या चाक या पाउडर या इसी प्रकार के अन्य कण बिखरे हुए हैं। इस गंदे पानी का साफ़ शीशे के जार में लेकर एक तरफ़ कोई बल्ब रोशन कर दिया जाए और दूसरी तरफ़ में इसे देखा जाए तो आपको प्रतीत होगा कि पानी में एक रास्ता सा बन गया है जिस पर चल कर प्रकाश दूसरी तरफ़ आ रहा है। वास्तव में यह रेत या पाउडर के बहुत ही सूक्ष्म कणों का करिश्मा है जो पानी में बिखरे हुए हैं। इस ढंग से प्रकाश के बिखराव को टडल इफेक्ट कहा जाता है। ऐसे बिखराव के लिए प्रकाश की लहरों की लम्बाई का छोटा होना आवश्यक है।

रमन के प्रयोग ने प्रथमतः यह बताया कि तरल पदार्थों में प्रकाश का बिखराव बहुत ही कम होता है। द्वितीय यह कि यदि प्रकाश तरल पदार्थ से हो कर गुज़रता है तो उन प्रकाश किरणों की तीव्रता और लम्बाई में इस प्रकार की कमी आ जाती है कि वे पूर्णतः भिन्न प्रकार की लहरें

बन जाती है। इन कमजोर लहरों का परखन और जाचने के लिए उन्होंने सात इंच लम्बी एक परावर्तक दूरबीन का प्रयोग किया जिसमें प्रयुक्त लस बहुत ही छोटे आकार का था।

प्रा रमन को जब यह एहसास हुआ कि उन्होंने एक ऐसी नयी खोज कर ली है जिसका सम्बन्ध प्रकाश के बिखराव से है तो उन्होंने अपने प्रयोग में सहायन करने हुए एक अचम्भित आविष्कार प्रस्तुत किया।

किसी भी स्वच्छ माध्यम से चाहे वह ठोस हो या तरल हो या गैस हो या किसी भी प्रकार की कोई चीज हो जब सीधी दिशा में एक जैसी किरणें जैसे-ट्यूब लैम्प से फूटने वाला प्रकाश गुजारी जाती है तो वे निश्चित रूप से बिखर जाती है। जब इस बिखरे हुए प्रकाश को एक यंत्र के माध्यम से जाचा जाता है तो उस यंत्र में कई लकीरें और धारियाँ दिखाई देती हैं। इसमें जो बुनियादी लकीरें और धारियाँ दिखाई देती हैं, उनकी लम्बाई भिन्न-भिन्न होती है और रंग भी अलग-अलग होते हैं।

अपने इस आविष्कार को रमन ने एक उचित अवसर पर विश्व के सम्मुख प्रस्तुत किया। 16 मार्च 1928 ई. को साउथ इंडियन साइंस एसोसिएशन का एक आयोजन बंगलौर में हो रहा था। उसी आयोजन में आपने बताया कि यदि प्रकाश की लहरों की संख्या में कोई परिवर्तन आता है या उनमें कोई कमी या वृद्धि होती है तो इसकी निभरता प्रकाश इन लहरों पर नहीं बल्कि उस पदार्थ पर है जिसमें होकर प्रकाश की ये किरणें गुजरती हैं। की इस प्रकार इन किरणों के बिखराव से उस पदार्थ की संरचना के बारे में जानकारी प्राप्त की जा सकती है। आपने बताया कि इस नयी प्रकाश-किरणों की संख्या में परिवर्तन वस्तु पदार्थ की रासायनिक संरचना का ही परिणाम होती है और ऐसा परिवर्तन सामान्य प्रकाश की लहरों से अधिक लम्बी प्रकाश की लहरों के क्षेत्र में दिखाई देता है। इस प्रकार प्राप्त होने वाली लकीरों को रमन इफेक्ट कहा जाता है।

डॉ. रमन वैज्ञानिक विषयों के एक अच्छे लेखक थे। उनके एक लेख 'पानी एक अमृत' से एक कथन इस प्रकार है—'मनुष्य ने पवित्र अमृत की खोज में कई सदियों व्यतीत कीं, जबकि ज़िंदगी का असली अमृत तो हमारे सामने पड़ा है जो तरल पदार्थों में सर्वाधिक आम है। इसका नाम है—पानी। इस पानी की बदौलत ही जीवों और वनस्पतियों का जीवन अस्तित्व में है। इस दृष्टिकोण से इस बात की आवश्यकता है कि पानी के प्रमुख तत्त्व पर भरपूर शोध किया जाये और उसे विज्ञान के शोध का एक महत्त्वपूर्ण विषय बनाया जाये। इस विषय पर खोज की सम्भावना है और इस पर शोध का कार्य आवश्यक है।'

डॉ. रमन ने 'विज्ञान के कुछ पहलू' के शीर्षक से ऑल इंडिया रेडियो मद्रास के लिए कुछ भाषण भी लिखे जो आज के विज्ञान के विभिन्न पहलुओं पर भरपूर प्रकाश डालते हैं। इन विषयों में 'प्रकाश और रंग' देहती क्षेत्रों का भौतिक विज्ञान 'आधुनिक भौतिक कल्पनाएँ' 'भौतिकी का भविष्य और वैज्ञानिक दृष्टिकोण' उल्लेखनीय हैं। अन्तिम लेख में डॉ. रमन लिखते हैं—'बड़े-बड़े आविष्कार अधिकांशतः युवा मस्तिष्कों ने किये हैं। सच तो यह है कि अन्य चीजें अगर बराबर भी हों तो भी वैज्ञानिक शोधों में क्रमयाबी के लिए ज्ञान की इच्छा नहीं होती जो उम्र और अनुभव के साथ-साथ प्राप्त होती है। हाँ, दृष्टिकोण की ताज़गी

हानी है जा युवा मस्तिष्क में बखूबा पाई जाती है। देखा गया है कि उच्च विचार नाज़वान मस्तिष्को में आसानी से आते हैं।

आगे चलकर रमन विज्ञान की व्याख्या इस प्रकार करते हैं— विज्ञान का छात्र प्रकृति का छात्र है और प्रकृति से वह प्रोत्साहन प्राप्त करता है। वैज्ञानिक अपने मस्तिष्क में अपनी कल्पना से प्रकृति की तस्वीर बनाता है या उनका नक्शा उतारता है। प्रकृति की असीम पंचीदगियों को वह कुछ सामान्य सिद्धान्तों के रूप में हल करने का प्रयास करता है। इस प्रयास में विज्ञान का विद्वान दूसरी कलाओं के विशेषज्ञ की भाँति अपने आपको कड़े सिद्धान्तों का पाबंद बना लेता है। उसके सिद्धान्त व उसूल स्वयं ही तयार करता है और इसे वह 'लाजिक' कहता है। प्रकृति के निमाण के लिए मनुष्य के मस्तिष्क की क्षमता प्रयाग में आती है और विज्ञान इसमें महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इस दृष्टिकोण से विज्ञान विभिन्न कलाओं में उच्च स्थान रखता है।

प्रो. रमन का विचार था कि महानतम विज्ञान कभी अस्तित्व में नहीं आ सकता यदि अनुकरण मात्र ही को ईमान समझ लिया जाये। यूँ तो दूसरों के खोजे गये तरीकों पर चलकर तकनीकी महारथ हाँमिल हो सकती है किन्तु महान खोज का आविष्कार नहीं किया जा सकता। उच्च वैज्ञानिक खोज के लिए स्वयं वैज्ञानिक के भीतर प्रकृति के भेद दृढ़ निवालने की गहरी लगन का होना बहुत आवश्यक है।

प्रो. रमन एक महान शिक्षक थे। उनके विचार और वक्तव्य बहुत तार्किक और स्पष्ट होते थे। परिहास की मिलावट से वे अपनी बात को अधिक दिलचस्प और रंगीन बना देते थे। वे कहते थे कि यदि कोई व्यक्ति अपनी बातचीत या लेखन में अपने विचारों को पूर्णतः व्यक्त कर सकता है, तो इसका तात्पर्य यह है कि उस व्यक्ति की कल्पना संगठित है और वह सही दिशा में मार्ग ले सकता है। उनके भाषणों की यह विशेषता उल्लेखनीय है कि वे श्रोताओं में जोश पैदा कर देते थे जो स्वयं उनमें विद्यमान था। विज्ञान के बारीक से बारीक मसलों को वे बच्चों की भाषा में बयान कर सकते थे। यह गुण उन्हें प्राकृतिक रूप से प्राप्त था।

प्रो. रमन 21 नवम्बर 1970 ई. को इस दुनिया से उठ गये और अपने पीछे अमल और अनुभव का एक बहुमूल्य खजाना छोड़ गये जिससे आने वाले वैज्ञानिकों को प्रकाश और निर्देशन मिलता रहेगा।

डॉ. रमन ने अपने जीवन में इतने बहुमूल्य वैज्ञानिक शोध सम्बन्धी लेख लिखे जो हर दृष्टिकोण से उच्च स्तरीय और लाभदायक कह जा सकते हैं। वैज्ञानिक पत्रिका 'क्वैट साइंस' का प्रकाशन उनके प्रयासों के कारण ही सम्भव हो सका। उनके अपनी मृत्युपर्यन्त विज्ञान से लगाव रहा क्योंकि प्रकृति के भेद समझने का विवेक उन्हें प्रकृति न खूब प्रदान किया था।

उनके शब्दों में—“मानसिक सुन्दरता सबसे उच्च स्तर की सुन्दरता है, किन्तु विज्ञान इससे भी बढ़कर है क्योंकि इसमें मनुष्य का सौन्दर्य बोध और उसका मस्तिष्क ये दोनों शक्तियाँ मिलकर प्रकृति की व्याख्या करते हैं। दूसरी व्यावहारिक बात वैज्ञानिकों के सम्बन्ध में उन्होंने यूँ कही—“परिपक्व वैज्ञानिकों का यह आवश्यक कर्तव्य है कि वे नये उभरने वाले वैज्ञानिकों में योग्यता और विवेक वाले व्यक्तियों की खोज करें और नये-नये वैज्ञानिकों को शोध के अवसर उपलब्ध कराये। उनके लिये स्वतन्त्र रूप से काम-काज के अवसर उपलब्ध कराये।”



## डॉ. जगदीश चन्द्र बसू (1858-1937)

### आधुनिक युग के प्रथम वैज्ञानिक

एक समय की बात है कि बंगाल के एक जिले फरीदपुर में बाबू भगवान चन्द्र बोस नामक एक डिप्टी कलक्टर हुआ करते थे। वे एक बहुत ही शरीफ और देशभक्त व्यक्ति थे। इस जिले के विक्रमपुर नामक एक गांव में उनके यहां 30 नवम्बर 1858 ई को एक पुत्र उत्पन्न हुआ जिसका नाम जगदीश चन्द्र बसु रखा गया। वह समय अंग्रेजी हुकूमत का था। अंग्रेजों के साये से भारतीय कापते थे। किन्तु जगदीश चन्द्र अपने पिता की भांति बहुत प्रतिभाशाली और साहसी व्यक्ति थे। बचपन में उनकी माँ उन्हें धार्मिक कहानियाँ सुनाया करती थीं, जिससे जगदीश चन्द्र एक आस्तिक सात्विक तथा साथ-साथ देशभक्त व्यक्ति बन गये।



फरीदपुर में भगवान चन्द्र एक बगले में रहते थे जिसका काफी बड़ा अहाता था। बगले के पास ही पद्मा नदी का एक छोटा सा चश्मा बहता था जिस पर एक पुल बना था जिसे पार करके ही घर पहुँचा जा सकता था। बहते चश्मे और खूबसूरत से पुल का दृश्य देख कर मासूम जगदीश प्रसन्न हो उठता था। इसीलिए कलकत्ता में उन्होंने एक नक्शा तैयार किया जिसमें नहर के साथ पानी के एक बहते चश्मे को दिखाया गया था जिस पर एक पुल भी बनाया गया। बाद में जगदीश ने जब कलकत्ता और दार्जिलिंग में मकान बनवाया तो उसके लिए लैण्ड स्केप गार्डन के डिजाइन तैयार किए और पानी का चश्मा तथा पुल को उसमें शामिल किया। पानी का बहाव उन्हें बेहद पसंद था। इसीलिए वे बड़ी-बड़ी नदियों के पास ठहर कर उनका नजारा करते और कभी-कभी छुट्टियाँ ऐसे ही स्थानों पर बिताया करते।

जगदीश चन्द्र धार्मिक समारोह में बड़े शौक से सम्मिलित होते थे। इन समारोहों ने उनमें महाकाव्यों और उनके पात्रों तथा चरित्रों में दिलचस्पी उत्पन्न की। इसीलिए रामायण और महाभारत का उन्होंने शौक से अध्ययन किया। महाभारत के बहादुर सिपाही और उसके अद्वितीय पात्र तथा महानता के प्रतीक, जगदीश के मस्तिष्क में घर कर गये। कर्ण ने उन्हें विशेष रूप से प्रभावित किया। वे अक्सर कहा करते थे कि राम और लक्ष्मण के चरित्र अधिक प्रभावित करते हैं किन्तु वे अतिशय पूर्ण और अत्यधिक कामयाब भी हैं जबकि कर्ण की असफलताओं और महारूमियों से भरी जिन्दगी के कारण उसे राजा होना चाहिये था और फिर कर्ण की जिदगी उन्हें अपने पिता का स्मरण कराती थी जिन्होंने अपने हम वतनों के लिए स्वयं को कुर्बान कर दिया और अन्ततः उन्हें महारूमियत ही हासिल हुई।

11 वर्ष की आयु में जगदीश कलकत्ता आए जो न सिर्फ राजधानी बल्कि बंगाली पुनर्जागरण का केन्द्र रहा। वहाँ उन्होंने कई कारनामे किए। उस समय उन्हें अंग्रेजी भाषा बहुत कम आती थी। 3 महीने तक स्कूल में शिक्षा प्राप्त करने के पश्चात् उन्हें अंग्रेजी भाषा सीखने के लिए सेंट जेवियर स्कूल में भर्ती कराया गया जिसमें उन दिनों केवल यूरोपीय और एंग्लो-इंडियन बच्चे ही पढ़ा करते थे। पहले ही दिन इस देशी लड़के का सामना क्लास के एक चैम्पियन बाक्सर से हुआ जिसके नतीजे में उनके नाक से खून बहने लगा। बाद में जगदीश ने उस घटना की चर्चा करते हुए लिखा था कि “उस वक्त मैं बाक्सिंग के बारे में कुछ नहीं जानता था लेकिन मैंने उस चुनौती को स्वीकार कर लिया जिसकी मुझे सख्त सजा मिल गई और उस रवैये के बाद प्रतियोगिताओं के सम्बन्ध में मुझे बहुत सहायता मिली।”

जगदीश ने एक छात्र मेस स्थापित किया जहाँ कॉलेज के छात्र और उनके रिश्तेदार ठहरते थे। यह इतनी दिलचस्प जिन्दगी नहीं थी किन्तु यह उनके लिए कुछ व्यस्तता और प्रसन्नता का माध्यम अवश्य था। उन्होंने कुछ जानवर पाले और छोटे-छोटे पुल और पानी के चश्मे बनाये। उस वक्त भगवान चन्द्र बर्दवान के सहायक कमिश्नर थे। जगदीश छुट्टियों में अपने घर चले जाते थे। उनके साथ कबूतर और खरगोश भी होते। एक बार तो वह एक भेड़िया साथ ले गये। वह टट्टू पर सवारी करते और पालतू जानवरों के लिए घरों में बनाते। उनकी बहने भी उनकी सहायता करती। जगदीश की सारी छुट्टियाँ इसी तरह की दिलचस्पियों में गुजरतीं। जगदीश चन्द्र बसु एक स्थान पर लिखते हैं— “जब मैं देहाती स्कूल पढ़ने के लिए भेजा गया तो वहाँ मुझे किसान और मछीरे बच्चों के साथ रहने खेलने और पढ़ने का अवसर मिला। इन मछीरे बच्चों से मैंने न केवल प्रकृति से प्रेम करने, बल्कि इसानियत का पाठ पढ़ा और मेरी पौधो-पत्तों में दिलचस्पी बढ़ती गई।”

जगदीश ने 16 वर्ष की उम्र में छात्रवृत्ति के साथ मैट्रिक किया और सेंट जेवियर कॉलेज में प्रवेश लिया। वहाँ उनकी मुलाकात भौतिकी के प्रसिद्ध शिक्षक फादर लेफेन्ट से हुई। जगदीश की गिनती उनके चहेते शिष्यों में होने लगी। यह फादर लेफेन्ट का ही प्रभाव था कि उन्होंने अपने लिए भौतिकी को ही पसन्द किया यद्यपि उनकी दिलचस्पी सजीवों के अध्ययन की ओर थी। जगदीश ने अपने शिक्षक से अनुभव प्राप्त करने की योग्यता पैदा की जिससे बाद में उनके पशुसक और साथी भी प्रभावित हुए।

सेट जेवियर कालेज के रेक्टर ने जगदीश को उस समय एक प्रमाणपत्र दिया था जो उनकी मृत्यु के कई दिन उपरान्त जगदीश को मिला। इस पत्र में रेक्टर ने कुछ अन्य बातों के अतिरिक्त यह भी लिखा था कि कालेज की शिक्षा के दौरान जगदीश ने विज्ञान और गणित में विशेष योग्यता प्राप्त की और संस्कृत तथा लातीनी पर उनकी अच्छी पकड़ है और वे अद्वितीय प्रतिभा के धनी हैं। इससे प्रतीत होता है कि जगदीश बचपन से ही बहुत प्रतिभाशाली थे।

जगदीश 1880 ई. में इंग्लैण्ड के लिए रवाना हुए और वहाँ पहुँचने के पश्चात् लंदन में उन्हें मेडिकल में प्रवेश मिला जिसमें भौतिकी और रसायन के अतिरिक्त वनस्पति और जीवों के अध्ययन सम्बन्धी विषय भी सम्मिलित थे। यात्रा के कारण उनकी बीमारी और भी बढ़ गई और इंग्लैण्ड के प्रवास के दौरान वह बीमारी से ग्रस्त रहे। इस बीमारी को कलराज़ार कहा जाता है। अपने एनाटमी टीचर की सलाह पर उन्होंने मेडिसिन की पढ़ाई छोड़ दी क्योंकि उसमें कड़ी मेहनत की आवश्यकता थी। जनवरी 1881 में उन्होंने क्राइस्ट कालेज कैम्ब्रिज में प्रवेश लिया जहाँ उन्हें विज्ञान में पढ़ने के लिए स्कलरशिप भी मिली।

कैम्ब्रिज में काफी रुचिकर वातावरण था। जगदीश ने टवाओं का प्रयोग करना बन्द कर दिया और बोटिंग करने लगे लेकिन दो वर्ष तक भी उनका स्वास्थ्य पूरी तरह ठीक नहीं हुआ। बसु के अध्यापक ने सलाह दी कि वह अपनी मित्रता का दायरा बढ़ाएँ। इसीलिए कुछ समय बाद उनकी तन्हाई और शर्मिलापन खत्म हुआ और वह कालेज के जीवन का आनन्द उठाने लगे। मित्रों की संख्या बढ़ती गई। इसका फल यह हुआ कि उनका स्वास्थ्य भी सुधरता गया। उन्होंने प्राकृतिक विज्ञान क्लब में प्रवेश ले लिया जहाँ वैज्ञानिक विषयों पर गम्भीर बहस और व्याख्यान हुआ करते थे। जगदीश ने गर्मी की पहली छुट्टियाँ वारियट द्वीप में व्यतीत कीं। एक बार किशोरी चलाते हुए उन्होंने तूफान का सामना भी किया। दूसरी बार गर्मी के मौसम में वे अपने कुछ साथियों के साथ पहाड़ी क्षेत्रों में भ्रमण करते रहे।

1880 ई. में उस समय के कुछ प्रसिद्ध योग्य और प्रशसनीय व्यक्तियों ने जिनमें माइकल मास्टर (फिजियालॉजी) फिजान्स विल्फर (इम्ब्रियालॉजी) फ्रांस डार्विन (वेजिटुबल फिजियालॉजी), सिडनी वाइन्स और ए. व्हि. ने फादर लेफेन्ट की भाँति जगदीश का बहुत हौसला बढ़ाया। उनके शोध के परिणामों के सम्बन्ध में इन अध्यापकों ने उनकी बहुत सहायता की। जगदीश ने 1884 ई. में प्राकृतिक विज्ञान ट्रीपोज में कैम्ब्रिज से डिग्री प्राप्त की। उनके विषय—भौतिकी, रसायन और जीव विज्ञान से सम्बन्धित थे। इसके अतिरिक्त जगदीश ने भारत पहुँचकर वाइसराय से शिमला में मुलाकात की। वाइसराय ने उनका बहुत गर्मजोशी से स्वागत किया और वायदा किया कि इम्पीरियल एजुकेशनल सर्विस में उन्हें उचित और योग्य पद दिया जाएगा। ये काम तो न हो सका किन्तु बसु प्रेसीडेन्सी कालेज में भौतिकी के प्रोफेसर बन गये।

बसु ने प्रेसीडेन्सी कालेज में अपने शुरुआती वर्ष भौतिकी प्रयोगशाला स्थापित करने और शोध में व्यतीत किए। जीवन का सर्वाधिक महत्वपूर्ण फैसला उन्होंने अपने 36वें जन्म दिन पर किया। उन्होंने इस बात का इरादा किया कि वह स्वयं को आधुनिक अन्वेषणों हेतु समर्पित कर देंगे। इस फैसले का फलस्वरूप एक ऐसा व्यक्ति पैदा हुआ जो उनके जीवनी लेखक

प्रा पेट्रिक गुड्स के शब्दा मे आधुनिक युग का प्रथम भारतीय था जिसने विज्ञान के क्षेत्र मे अनेक कारनामे किए। जगदीश चन्द्र बसु की जीवनी 1920 ई मे लन्दन से प्रकाशित हुई।

भारत के बारे मे जितनी भी जानकारीया प्राप्त हुई जगदीश ने उन पर बंगाली में लेख लिखे हैं। उनकी एक पुस्तक “अबयाक्ता” बाद मे प्रकाशित हुई जिसमे कुछ लेखो को सम्मिलित किया गया। 1884 मे अपने बंगाली लेख ‘जकताकरा’ मे उन्होने अजन्ता की नई खोजी गई गुफाओं और मंदिरों की चित्रकारी का उल्लेख किया है जिसका तात्पर्य यह है— ‘दो भिन्न क्षेत्रों से बादलों का हुजूम टकराया दो चेहरे प्रकट हुए और खौफनाक टकराव प्रकट हुआ। यह टकराव आदि से प्रारम्भ है और अन्त तक बना रहेगा। ये दो लड़े वाले प्रकाश और अधकार सच्चाई और झूठ नकी और बुराई मे है। जब पूर्व में समुद्र की सतह पर सूरज का देवता सात घोड़ों के रथ पर सवार होता है तो अन्धेरे की हार होता है और अन्धेरा पश्चिम की ओर भागने लगता है।

बसु ने अपनी 36वीं वर्षगांठ पर विज्ञान मे शोध करने का वायदा किया। जिस समय उन्होंने ढग से रिसर्च प्रारम्भ किया उनके पास कोई प्रयोगशाला नहीं थी। किन्तु तीन महीने के भीतर ही उन्हे बिजली के प्रकाश की किरणों पर अपनी प्रथम खोज के सम्बन्ध में नए उपकरण बनाने मे सफलता प्राप्त हो गई। रायल सोसाइटी ने एक वर्ष मे उनकी खोज के प्रकाशन की मन्जूरी भी दे दी जो ब्रिटेन की सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण वैज्ञानिक संस्था थी। 1896 ई मे लन्दन यूनिवर्सिटी ने उन्हे उनके शोध लेख डिफ्रैक्टिंग ग्रेटिंग के द्वारा बिजली की लहरों की लम्बाई पर डी एससी की डिग्री दी और उन्हे परीक्षा मे बैठाने की आवश्यकता भी नहीं महसूस की गई। लार्ड क्यूलवेन ने लिखा था कि बसु के कार्य ने उन्हे आश्चर्य व प्रसन्नता की मिश्रित भावना से सराबोर कर दिया है। फ्रांसीसी एकेडमी ऑफ साइंस के भूतपूर्व अध्यक्ष मिस्टर कास्तू ने भी उनकी प्रशंसा करते हुए लिखा था कि “आपने वैज्ञानिक उपकरणों को महारथ से उपयोग किया है।”

रेडियो और टेलीविजन के इस दौर मे हर शिक्षित व्यक्ति इलेक्ट्रो-चुम्बकीय लहरों या किरणों के नाम से परिचित है। प्रसिद्ध ब्रिटिश वैज्ञानिक क्लार्क मैकवेल ने इसकी व्याख्या करने की कोशिश की थी। अन्यथा बीती हुई शताब्दी के मध्य तक यह पूर्णतः नया विषय था। उस समय तक प्रकाश की लहरों को इथर के कम्पन से समझा जाता था जो वातावरण मे विद्यमान रहते है। मैकवेल के अपने इलेक्ट्रो-चुम्बकीय दृष्टिकोण के अनुसार विद्युत लहरे इथर मे बारी बारी से पैदा होने वाले बहाव से प्राप्त होती है। इस वैज्ञानिक ने गणित की सहायता से अपनी बात को सिद्ध किया और कहा कि इलेक्ट्रो चुम्बकीय लहरे एक जैसी होती है। उनमे प्रकाश की विशेषता पाई जाती है जैसे—परावर्तन, अपवर्तन इत्यादि।

बसु ने यह पता लगाया कि प्रकाश की लहरों की भांति ये लहरें भी सीधी रेखा में गुजरती हैं फिर यह भी पता लगा कि प्रकाश दर्पण से परावर्तित होता है और स्वच्छ और चमकीले माध्यम से उसका अपवर्तन होता है। जगदीश ने बिजली के लहरों के सम्बन्ध में भी इस अनुभव को प्रस्तुत किया। किंतु इनमे कुछ महत्त्वपूर्ण अन्तर है। यद्यपि पानी प्रकाश के लिए स्वच्छ हैसियत रखता है किंतु बिजली की लहरों के लिए ऐसा नहीं है। बल्कि इसके

विपरीत बिजली की लहरों को ईट तारकोल इत्यादि से गुजारा जा सकता है। जिस प्रकार से प्रकाश पानी में अपवर्तित होता है उसी प्रकार इट में विद्युत लहरों का अपवर्तन होता है।

बसु के दूसरे शोध ने विज्ञान की दुनिया को आश्चर्यचकित कर दिया। सामान्य ढग की प्रकाश की लहरें जब अनेक क्षेत्रों में असामान्य ढग से गुजरती हैं तो प्रकाश की गति एकरूढ़ी हो जाती है। एक प्रसिद्ध अमेरिकी भौतिकी वैज्ञानिक ने बसु को इस कारनामे के सम्बन्ध में यह कहा था कि— 'बसु ने बताया कि विद्युत लहरें प्रकाश की भाँति परावर्तित, अपवर्तित यहाँ तक कि पूरी तरह परावर्तित व दोहरे अपवर्तन की विशेषता को प्रकट करती हैं।' यह शोध आधुनिक विज्ञान का हिस्सा बन गया है। लार्ड यले रायल सोसाइटी को इस शोध से अवगत कराते रह।

प्रारम्भ में बसु का अध्ययन और उनकी शोध सम्बन्धी व्यस्तता मात्र भौतिकी तक ही सीमित थी किंतु बाद में वह जीव विज्ञान की तरफ भी उन्मुख हुए। भौतिकी से जीव विज्ञान की ओर उनका यह रुझान परिस्थितियों के फलस्वरूप हुआ था। बाह्य देशों के भ्रमण के पश्चात् वापस लौटने पर बसु अपने विद्युत सम्बन्धी शोध में व्यस्त रहे। इन शोधों के परिणाम उन्होंने रायल सोसाइटी को भेजे थे। सोसाइटी ने 1897 ई. से 1920 ई. के दौरान उनके 6 लेख प्रकाशित किए। इन लेखों के प्रकाशन पर परमेशीगन, बेलफाइट और डबलन के भौतिक शास्त्रियों ने उन्हें अनेक प्रशंसा भरे पत्र लिखे। 1899 ई. में बसु ने अनुभव किया कि जानवरों के शरीर की बनावट के कमजोर हिस्सों की भाँति ही रिसीविंग यंत्र, जो निर्जीव वस्तु से बना हुआ है, को जब लगातार प्रयोग में लाया जाता है तो वह कम सवेदनशील हो जाता है किन्तु कुछ समय बाद उसकी क्षमता पुनः लौट आती है। इस स्थिति में बसु ने परमाणविक दबाव के नजरिए की ओर दिलचस्पी लेनी शुरू की।

बसु अनजाने में ही भौतिकी से फिजियोलॉजी की ओर उन्मुख हुए और जिस ढग से उन्होंने कार्य किया उससे वह इस नतीजे पर पहुँचे कि मजीव और निर्जीव के बीच बहुत ही मामूली अन्तर है। उनका विद्युतीय-लहरों की खोज का तंत्र कोहरा और गुलवानों मीटर पर आधारित था। ये दोनों एक शुष्क सेल के माध्यम से तार से जुड़े होते हैं। गुलवानों मीटर की सुई विद्युत लहरों की गति का रिकार्ड रखती है। स्पष्टतः उसका सामना जानवरों के देखने के तंत्र से किया जाता था। बसु ने कोहरा को आख और गुलवानों मीटर को मस्तिष्क और जुड़े हुए तार को ऑप्टिक गर्ग से नामित किया है। बसु ने निर्जीव और सजीव चीजों के अणुओं की संरचना का अध्ययन किया। लोहे के हल्के गर्म मैग्नेटिक ऑक्साइड और शरीर के अणुओं में काफी समानता है। बसु ने इस तंत्र का विस्तारपूर्वक तुलनात्मक अध्ययन किया। जिस तरह पुट्टों में एक निश्चित सीमा के बाद चेतना समाप्त हो जाती है उसी प्रकार आयरन ऑक्साइड जो लोहे का खराब भाग है, उसे भी मसलकर या गर्म पानी से जिस तरह पुट्टों की थकान को दूर किया जा सकता है समाप्त कर सकते हैं।

बसु के शोध का दूसरा स्तर अधिकांशतः जीवों में सम्बन्धित रहा। भौतिकी के क्षेत्र में उनके शोध ने उनकी दिलचस्पियों का रुख फिजियोलॉजी की ओर मोड़ दिया। गलैना की कलमो से आख का मॉडल तैयार करने के अलावा सीलिनियम की विशेषता का आपने अध्ययन किया जो विद्युतीय क्षमता को परिवर्तित करती है। लेकिन इसका दारोमदार उस पर

पडने वाले प्रकाश की तीव्रता पर है। मीनियम इन दिनों सीलिनियम के साथ ट्रास्टर्स की तैयारी प्रयोग में की जा रही है और रेडियो में वाल्वट्यूब्स और अन्य इलेक्ट्रॉनिक यंत्रों के स्थान पर प्रयोग में लाया जा रहा है। वर्तमान समय में जितने बड़े इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल मशीनें हैं जैसे—रडार गाइडर मिसाइल्स और कम्प्यूटर इत्यादि इसे फिजियॉलॉजी की परिभाषा में मस्तिष्क श्रवण शक्ति और प्रतिक्रिया जैसे नाम दिए गये हैं।

कम्प्यूटर को अक्सर मैकेनिकल मस्तिष्क से नामित किया जाता है जिसके कुछ भाग याददाश्त के कामों को अजाम देते हैं। वास्तव में इस मस्तिष्क के संचार और कंट्रोल को सायब्रेनाटिक्स की आधुनिक विज्ञान पद्धति के रूप में प्रस्तुत किया गया है।

इस दिशा में चिन्तन का जो इन्फ्लेक्सीबल ढग अपनाया गया उसका सेहरा बसु के सिर पर है। यदि वे भौतिकी में बुनियादी कार्य जारी रखते तो रेडियो-साइंस और इलेक्ट्रॉनिक्स की उन्नतियों तथा आश्चर्यजनक आविष्कारों के जिम्मेदार होते। यह स्थिति कुछ अन्य लोगों के लिए सुखदायी नहीं रही किंतु हमने देखा कि बसु ने किस तरह अपने विषय का अध्ययन किया। उन्होंने अपने शोध का विरोध करने वालों से अपने लगातार शोध कार्य के जरिए बदला लिया। यदि वे भौतिकी का गहन अध्ययन न करते तो बाद में उन्हें फिजियॉलॉजी के अध्ययन में काफी कठिनाई होती। वैसे वास्तविकता में उन्होंने सदैव भौतिकी का ही सहारा लिया। मानवीय चिन्तन और याददाश्त के अध्ययन में भी उनकी दिलचस्पी रही और बाद के उनके शोध इस बात के प्रमाण हैं।

पौधों में गलफंडों के बिना सास आमाशय के बिना पाचन और अंगों के बिना गति रहती है तो फिर एक व्यवस्थित शारीरिक तंत्र के बिना जोश और भावना क्यों नहीं होती? बसु ने पहली बार बताया कि जीवों की भांति इस तरह की गति विद्युत-करेंट गुजारने से पौधों में भी पैदा होती है। विद्युत पथ और मैकेनिकल प्रतिक्रिया में परिवर्तन को उन्होंने अपने शानदार आप्टक लीवर के जरिए खोजा। बसु के प्रारम्भिक परिणाम इतने सफल थे कि रायल सोसाइटी ने यह निर्णय किया कि उन्हें आर्किबिश में रखा जाए। सोसाइटी का यह निर्णय इस तर्क पर आधारित था कि बसु का यह शोध तत्कालीन दृष्टिकोण का विरोध करता है।

बसु ने मैमूसा की संरचना की विशेषता को प्रस्तुत किया। इस पौधे में हर पत्ते पर बरगुच्छे अच्छे ढंग से जमे होते हैं और एक ही स्थान से इस तरह के कई पत्ते निकलते हैं। पत्ते तने की डठल से सहारा लिए होते हैं। बसु ने अनुभव किया कि जब उन्होंने तने पर विद्युत तार लगाया तो कुछ ही क्षणों में तार के पास के डठल का निचला हिस्सा टूट गया और कुछ समय बाद डठल के दूसरे सिरे के पत्ते भी सिकुड़ गए। गलवानो मीटर को जोड़ने से डठल के निचले हिस्से के टूटने और पत्तों के मुरझाने के बीच जो विद्युत का फ्लो हुआ उसे रिकॉर्ड किया। अगर इस सम्पूर्ण यूनिट को इसी स्थिति में रखा जाए तो फिर वे अपनी पहले की अवस्था में लौट आएंगे।

बसु ने बताया कि पौधे विशेष रूप से तापमान की अधिकता के कारण मरते हैं। इस बात का प्रयोग मैकेनिकल प्रभाव और विद्युत करेंट की गति में परिवर्तन के द्वारा किया गया। ये चीजें शोध के परिणाम को एक समान रूप से स्पष्ट करती हैं। पौधों व इस



मुरझाने की क्रिया में तीव्र और प्रभावी विद्युत करंट भी साथ होता है। पेचीदे किस्म का तापमान जिससे मृत्यु होती है उसे खोजने के लिए बसु ने एक यंत्र का आविष्कार किया जिसे मृत्यु का रिकार्डर कहा गया। बसु ने यह प्रयोग किया कि जहर देने या मुरझाने की क्रिया से उस रिकार्डर की सुई नीचे गिरने लगती है तथा पौधों में मृत्यु की प्रक्रिया हर दृष्टिकोण से जानवरों की ही भांति होती है।

बसु ने पौधों की संरचना के विषय में भी महत्वपूर्ण कार्य किया। पौधों में एक हरित पदार्थ क्लोरोफिल पाया जाता है जो सूर्य के प्रकाश के प्रभाव से कार्बन डाइऑक्साइड और पानी को ग्लूकोज और स्टार्च में परिवर्तित कर देता है जो पौधों के लिए शक्ति का स्रोत है और ये ही चीजें जीवों को भी शक्ति प्रदान करती हैं जिसका सबंध पूर्ण रूप से पौधों के जीवन से है। बसु ने ग्लूकोज की संरचना के विश्लेषण के लिए पौधों द्वारा अवशोषित किए गये प्रकाश को सही ढंग से मालूम करने की दिशा में उल्लेखनीय काम किया। उन्होंने एक अति संवेदनशील यंत्र तैयार किया जिससे पौधों की उपरोक्त क्रिया की जानकारी प्राप्त की जा सके। पौधे आक्सीजन की जितनी मात्रा उत्सर्जित करते हैं और जो अवशोषित की गई कार्बन डाइऑक्साइड के बराबर होती है, उन्हें इसी यंत्र के माध्यम से रिकार्ड किया जाता है।

1914 ई. में बसु अपने वैज्ञानिक मिशन पर विदेश रवाना हुए। इस बार वे अपने साथ मैमोसा डिस्मोडेम के पौधे और कई यंत्र भी ले गये। पूरी सावधानी के बावजूद भी यात्रा में कुछ ही पौधे ठीक रहे। लन्दन में कई विशिष्ट वैज्ञानिक जिनमें सर विलियम ब्रोकश, जो उन दिनों रायल सोसाइटी के अध्यक्ष भी थे, मायरा वेल पर बसु की प्रयोगशाला देखने आए। इन वैज्ञानिकों में एक प्रसिद्ध जीव वैज्ञानिक भी थे जिन्होंने बसु से पूछा कि क्या वे जानते हैं कि रायल सोसाइटी में उनके लेखों को प्रकाशित न करने की सलाह किसने दी थी। फिर इस बात का यूँ जवाब दिया—“वह व्यक्ति मैं ही था। मुझे विश्वास नहीं था कि इस तरह की बात सम्भव भी है और मेरा यह विचार था कि आपकी पूर्वी विचारधारा ने आपको गुमराह कर दिया है। अब मैं यह पाता हूँ कि आप पूर्णतः सही थे।”

बसु की इच्छा थी कि रायल इन्स्टीट्यूट लन्दन की ही भांति, जहाँ वे काम कर चुके थे और लैक्चर्स व अपने अनुभव भी प्रस्तुत कर चुके थे, की तरह भारत में भी एक साइंस इन्स्टीट्यूट स्थापित किया जाए। यह विचार उनके मस्तिष्क में उसी वक्त से ही मचल रहा था। उनके मस्तिष्क में विदेशी वैज्ञानिकों और दूसरे व्यक्तियों का यह दृष्टिकोण भी चुभ रहा था कि भारतीय लोग काल्पनिक होते हैं। इसीलिए वे वैज्ञानिक कार्यों व शोध के लिए योग्य नहीं हैं। फिर पश्चिम की तुलना में उनके पास अन्वेषण प्रयोगशालायें भी नहीं हैं और वे उच्चस्तरीय यंत्रों को बनाने की योग्यता और क्षमता भी नहीं रखते। जगदीश चन्द्र बसु इस बात के उत्सुक थे कि कोई ठोस कदम उठाया जाए और इन लोगों की गलत विचारधारा का जवाब दिया जाए। उनके (बसु) मस्तिष्क में ऐसी संस्था की कल्पना थी जो उच्चस्तरीय शोध कार्यों के लिए सुविधाएँ उपलब्ध कराएँ और लैक्चर्स तथा अनुभवों के द्वारा उन शोधों के परिणामों को जन-सामान्य तक लाने में सहायक हो।



1917 ई तक ऐसी सस्था की स्थापना के लिए 11 लाख रुपये जमा हो गये। वार्षिक एक लाख रुपये की सहायता के अतिरिक्त भारत सरकार ने अपर सर्व्युलर रोड पर बसु के मकान से लगी हुई एक जमीन को प्राप्त करने के मामले में भी उनकी सहायता की। इस तरह बसु इन्स्टीट्यूट अस्तित्व में आया। यह दिन बसु का जन्म-दिन था। उसी समय में इस इन्स्टीट्यूट को भारत सरकार की सहायता मिल रही है और अब तो देश की प्रसिद्ध रिसर्च सेन्टर की हैसियत मिल चुकी है।

सर जगदीश ने इस प्राचीन भारतीय परम्परा को पुनर्जीवित किया कि एकता उसी समय स्थापित हो सकती है जब विभिन्नता समाप्त हो जाए और मस्तिष्क सतोष के साथ एक विशेष बिन्दु तक पहुँच जाए। बसु इन्स्टीट्यूट को विदेशों में बहुत शोहरत मिली और कई विदेशी मेहमान यहाँ आए और विशेष रूप से बसु के जीवन के अन्तिम वर्षों में इस इन्स्टीट्यूट की गिनती जब विश्व के महान शोध सम्बन्धी केन्द्रों में होने लगी तो कई बाहरी विशेषज्ञों ने इस इन्स्टीट्यूट का सर्वेक्षण किया, जिनमें अमेरिका के डा मैगन, हर्षफील्ड और डॉ जार्ज सी वार्ड, रूसी फिजियोलोजिस्ट प्रो वारतोफ, ब्रिटेन की प्रसिद्ध वैज्ञानिक पत्रिका 'नेचर' के सम्पादक सर रिचर्ड प्रेगरी शामिल हैं। हेक्सले ने भी इस इन्स्टीट्यूट का सर्वेक्षण किया और वे बसु के शोध से बहुत प्रभावित हुए। उन्होंने इसके बाद एक लेख लिखा जिसमें उन्होंने लिखा है कि बसु के सजीवों के जीवन के बारे में जो दृष्टिकोण को उन्हें परिवर्तित कर दिया है।

जगदीश की उपलब्धियों और कारनामों ने उन्हें कई पुरस्कारों से सम्मानित कराया। सरकार ने उन्हें सी आई ई बनाया यानि उन्हें इंडियन इम्पायर की मित्रता का अवसर मिला। उन्होंने टैगोर को भी लिखा था कि 'मुझे दुमछल्ला मिला है' और बाद में जार्ज पचम के राज्यारोहण के अवसर पर उन्हें स्टार ऑफ इंडिया की कमीशनशिप की उपाधि मिली। कलकत्ता विश्वविद्यालय ने उन्हें 1912 ई में डी एससी की डिग्री प्रदान की। 1927 ई में वे इंडियन साइंस कांग्रेस के जनरल प्रेसीडेसी नियुक्त हुए। 1931 ई में कारपोरेशन ऑफ कलकत्ता में भी उन्हें सम्मान दिया और कारपोरेशन के मि सुभाष चन्द्र बसु ने भी उनसे अपनी मित्रता की इच्छा प्रकट की। उनके लाखों हमवतनों की ओर से प्रेम और आदर की भावना का समर्पण आचार्य का खिताब है जो उन्हें पेश किया गया था।

1937 ई में बसु कलकत्ता वापस जाने की तैयारियाँ कर रहे थे तबकि इन्स्टीट्यूट के वार्षिक समारोह में भाग ले सके। किंतु 29 नवम्बर की सुबह जब वे स्नान कर रहे थे, उनको दिल का दौरा पड़ा और उनकी मृत्यु हो गयी। यह एक बहुत ही अचानक खामोश मौत थी। उस समय उनके 79वीं जन्मदिवस में मात्र 7 दिन शेष रह गये थे जिनकी तैयारियाँ जारी थीं। किंतु केवल उनका मृत शरीर ही कलकत्ता पहुँच सका। अंतिम सस्कार के अवसर पर शोक सत्पुत्र लोगों का विशाल जन-समूह उनके साथ था जिन्होंने उन्हें विदा किया जैसे कि बसु एक राष्ट्रीय नायक थे और शोककर्त्ता हज़ारों-लाखों भारतीय।

मृत्यु से एक दिन पहले शाम को जगदीश ने अपने एक रिश्तेदार को जो बसु इन्स्टीट्यूट में सुपरिन्टेन्डेंट थे, को एक निर्देश दिया था और कहा था उनकी व्यक्तिगत सम्पत्ति जो साढ़े चार लाख रुपये थी, को उनकी मृत्यु के पश्चात भलाई के कामों में खर्च

किया जाए। अन्तिम रस्म के बाद उनकी विधवा ने, जिनका बसु की सफलता और प्रसिद्धि में महत्वपूर्ण योगदान रहा है बसु के निर्देशानुसार पूरी सम्पत्ति को विभिन्न समाजसेवी संगठनों में बांट दिया। उनके यहां सिर्फ एक पुत्र पैदा हुआ था किन्तु बचपन में ही उसकी मृत्यु हो गई थी।

जगदीश चन्द्र बसु का जीवन एक आदर्श जीवन था, एक ऐसा जीवन जिस पर भारतीय गर्व कर सकता है। यदि हर भारतीय इस ढंग की जीवन शैली अपना ले तो देश का कल्याण हो जाए। इसमें कोई सन्देह नहीं कि बसु जैसे वैज्ञानिक हर व्यक्ति नहीं हो सकता। आप बिल्कुल साधु जैसे व्यक्ति थे। वे अध्ययन व अध्यापन के आशिक, वैज्ञानिक लगन के पक्के और राष्ट्र की उन्नति के इच्छुक थे। त्याग उनके जीवन का सिद्धान्त रहा। वे कहाँ करते थे—“सस्ती शोहरत और रुपया पैसा न कमाना ही असली त्याग है और जब शोहरत हासिल करने और रुपया कमाने की योग्यता विद्यमान हो और कोई न कमाए तो उससे बड़ा कोई त्याग नहीं।” अंग्रेजी की प्रसिद्ध अन्तर्राष्ट्रीय पुस्तक ‘इनसाइक्लोपीडिया’ ने बसु का इस ढंग से परिचय दिया है—“बसु अपने समय से बहुत आगे थे, इतने आगे कि उनके शोध व व्यक्तित्व का सम्पूर्ण जायजा नहीं लिया जा सकता।”

बसु ने अपने वैज्ञानिक कारनामों की बदौलत आइन्स्टीन, रवीन्द्रनाथ टैगोर कई प्रसिद्ध यूरोपीय वैज्ञानिकों और महात्मा गांधी से इज्जत प्राप्त की, जो उनके उच्च चरित्र शोध सम्बन्धी योग्यता और निष्कपट व्यक्ति होने का परिचायक है।

## **डॉ. प्रफुल्ल चन्द्र राय (1861 - 1944)**

**रसायन विज्ञान के प्रसिद्ध आचार्य**

बगाल के खुलना जिले के एक छोटे से गाव 'रुकती अरौली' में 2 अगस्त 1861 ई को प्रफुल्ल चन्द्र का जन्म हुआ। इनके पिता हरीश चन्द्र गाव में ही एक स्कूल चलाते थे। यह स्कूल प्रारम्भ में आठवीं कक्षा तक था जो बाद में हाई स्कूल हो गया। प्रफुल्ल चन्द्र ने इसी स्कूल में अपनी प्रारम्भिक शिक्षा प्राप्त की और इसके पश्चात कुछ वर्षों तक कलकत्ता में पढ़े। बचपन में प्रफुल्ल को पेचिश की बीमारी हो गई जिसके कारण उन्हें कुछ अवधि के लिए पढ़ाई छोड़नी पड़ी, किन्तु प्रफुल्ल को पढ़ाई का इतना शौक था कि बीमारी की स्थिति में भी वह बिस्तर पर लेटे-लेटे घंटों तक पढ़ते रहते। उनके पिता की एक छोटी सी लाइब्रेरी थी जहाँ बीसियों किताबें प्रफुल्ल चन्द्र राय ने बचपन में ही पढ़ डालीं। प्रफुल्ल ने बचपन में ही जार्ज इलियट और डिकेन्स के नावेल, गोल्ड स्मिथ और एडीसन के निबन्ध पढ़ डाले। यह बहुत प्रशंसनीय बात है कि इतिहास, भूगोल और साहित्य सम्बन्धी पुस्तकें पढ़ना उनका शौक था और प्रतिदिन समाचार-पत्र तो वह पढ़ा ही करते थे। विशेष रूप से बेजामिन फ्रैंकलिन की जीवनी उन्हें बहुत पसन्द थी।



गाव के स्कूल में 1879 ई में मैट्रिक के बाद प्रफुल्ल ने मेट्रो यूनिवर्सिटी कालेज कलकत्ता में प्रवेश ले लिया। उन दिनों उस कालेज में विज्ञान की पढ़ाई का प्रबन्ध नहीं था, इसीलिए प्रफुल्ल को प्रेसीडेन्सी कालेज जाना पड़ा। उन्हें अपनी अद्वितीय प्रतिभा के कारण कई वर्षों तक छात्रवृत्तियाँ मिलती रहीं। उन्हें सुरेन्द्रनाथ बनर्जी जैसे गुरुओं का शिष्यत्व प्राप्त करने

का अवसर मिला जिसके कारण उनका मिजाज देशभक्तिपूर्ण और स्वदेशी की ओर उन्मुख हुआ। प्रफुल्ल चन्द्र 1882 ई में उच्च शिक्षा के लिए लन्दन गये और 6 वर्षों तक एडमबरा विश्वविद्यालय में उन्होने रसायन विज्ञान, फल-पौधों और जीव विज्ञान की शिक्षा प्राप्त की। उन्हीं दिनों विश्वविद्यालय में निबन्ध लेखन की एक प्रतियोगिता आयोजित की गई जिसमें विषय था—‘क्रान्ति के पूर्व और पश्चात का भारत।’

प्रफुल्ल चन्द्र यद्यपि विज्ञान के छात्र थे किन्तु उनमें राजनीतिक विवेक भी था। विज्ञान के साथ उन्हें दूसरे विषयों का भी ज्ञान था। इसीलिये प्रोफेसर लोगो ने प्रफुल्ल चन्द्र को उनके इस लेख पर बहुत शाबाशी दी। एक के बाद एक, उनके कई लेख लन्दन की पत्र-पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए जिससे प्रफुल्ल की शोध व अन्वेषण सम्बन्धी योग्यता की धाक जम गई। 1885 ई में प्रफुल्ल ने बी एससी की परीक्षा उत्तीर्ण की। एडमबरा में उन्हें बहुत योग्य प्रोफेसरो के निर्देशन में शोध व शिक्षा-प्राप्ति का अवसर प्राप्त हुआ। विशेष रूप से प्रो ब्राउन के निर्देशन में आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र ने बहुत महत्त्वपूर्ण कार्य किया। प्रारम्भ में आचार्य को अनेक कठिनाइयों का सामना करना पड़ा। किन्तु उनकी लगन और कठिन परिश्रम से सभी मुश्किलें हल हो गईं। प्रफुल्ल चन्द्र बहुत प्रतिभाशाली और बुद्धिमान तो थे ही दूसरे छात्रों से भी वे काफी आगे और भिन्न थे। इसी कारण विश्वविद्यालय और गिलक्राइस्ट फाउन्डेशन की ओर से उन्हें पुरस्कार प्राप्त हुए। रसायन के विषय में प्रफुल्ल ने विशेष शिक्षा प्राप्त की और बाद में इस विषय के सम्राट कहलाए।

प्रफुल्ल चन्द्र जिस कार्य को हाथ में लेते उसे अन्त तक पहुँचाकर ही दम लेते चाहे कितनी भी कठिनाइयाँ सम्मुख आये। वह कहा करते थे कि ‘काम तपस्या है। यदि पूरी भावना, दिलचस्पी और लगन से किया जाए तो कोई कारण नहीं कि इसमें सफलता प्राप्त न हो।’ वे एकांत में रहना अधिक पसंद करते थे और धुन के बड़े पक्के थे। उनकी धुन और एकांतता की यह स्थिति थी कि जब वे अपनी प्रयोगशाला में शोध व अन्वेषण का कार्य करते तो उन्हें अपनी खबर तक न रहनी थी।

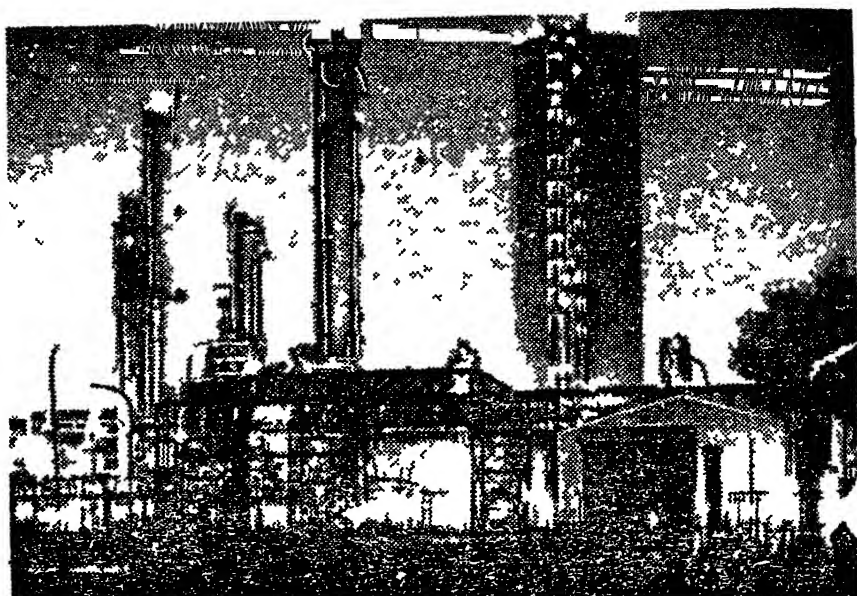
1888 ई में इंग्लैण्ड से वापस लौटने के पश्चात प्रफुल्ल चाहते थे कि उन्हें इंडियन एजुकेशन सर्विस में ले लिया जाए। वास्तव में इस पद के लिए वे पूर्णतः योग्य व्यक्ति थे। किन्तु अंग्रेजी साम्राज्य उन दिनों भारतीयों को इस तरह के उच्च पद नहीं प्रदान करता था, इसीलिए प्रफुल्ल की यह इच्छा पूरी न हो सकी और उन्होने 1889 ई में प्रेसीडेन्सी कालेज में सहायक प्रोफेसर की नौकरी स्वीकार कर ली। यहाँ प्रफुल्ल को बहुत मेहनत करनी पड़ी। शोध व अन्वेषण के कार्य में उन्होने अपनी योग्यता का पूर्ण परिचय दिया जिससे विज्ञान के क्षेत्र में उनकी धाक जम गई, हालाँकि उनकी मासिक तनख्वाह मात्र 250 रुपये थी। 1916 ई में वे प्रेसीडेन्सी कालेज में रजिस्ट्रार बन गये। आचार्य ने कलकत्ता विश्वविद्यालय में लगभग 20 वर्षों तक नौकरी की और 1926 ई में वहाँ से अवकाश प्राप्त कर लिया। वे विश्वविद्यालय में केवल एक कमरे में रहा करते थे। बहुत ही सादा जीवन व्यतीत करते थे। बातचीत में सादगी, रहन-सहन के ढंग में सादगी और उनकी हर बात में सादगी थी। यह सादगी उनके सम्पूर्ण जीवन में उनके साथ रही।

रसायन-विज्ञान के एक विशेषज्ञ डॉ. करतार सिंह लिखते हैं— 'प्रेसीडेन्सी कालेज में डॉ. प्रफुल्ल चन्द्र राय के आने से बंगाल प्रान्त में जो कामयाबी के बीज बोये गये उससे रसायन की फसल को बहुत उन्नति प्राप्त हुई। यानि रसायन पर शोध-कार्य को बहुत बढ़ावा मिला। यद्यपि डॉक्टर का बुनियादी कार्य रसायन के विषय पर ही रहा किन्तु इसके साथ-साथ भारत के प्राचीन रसायन विज्ञान सम्बन्धी विषयों में उनकी बहुत दिलचस्पी थी। उन्होंने फ्रांसीसी वैज्ञानिक वर्थलाट की महत्वपूर्ण पुस्तक 'ग्रीक अलकीमी' का गहन अध्ययन किया। इसके पश्चात हिन्दू शास्त्रों में से रसायन के विषय पर चुन-चुन कर, विशेष रूप से संस्कृत, पाली, बंगला और अन्य कई भाषाओं की महत्वपूर्ण पुस्तकें पढ़ डालीं। आठवीं शताब्दी के प्रसिद्ध वैद्य नागार्जुन की एक पुस्तक को आधार बनाते हुए उन्होंने एक लेख लिखा और उसे वर्थलाट के पास प्रकाशित करने के उद्देश्य से भेजा जो छपा, और इस लेख पर आचार्य को काफी प्रशंसा और प्रसिद्धि मिली।

प्रफुल्ल ने प्राचीन काल के प्रसिद्ध रसायनविदों की पुस्तकों का अध्ययन करके यह सिद्ध कर दिया कि भारत में रसायन विज्ञान पर बहुत सामग्री विद्यमान है यद्यपि अधिकांश लोग इससे अनभिज्ञ हैं। आवश्यकता इस बात की है कि अपनी वैज्ञानिक परम्परा को समझा जाए और उसकी महत्ता तथा उपयोगिता पर और काम-काज किया जाए जिससे रसायन के क्षेत्र में हमारी शाख और मजबूत हो।'

1894 ई. में प्रफुल्ल ने सबसे पहली खोज 'पारे' पर की। यू. कलिये 'मरक्कूरियल नाइट्रेट' की खोज की। यह खोज अनेक वर्षों के लगातार और कठिन परिश्रम से सामने आयी। इससे एक लाभ यह हुआ कि आचार्य को एक स्पष्ट शोध सम्बन्धी विषय को और आगे बढ़ाने का अवसर प्राप्त हुआ। इस खोज की प्रशंसा भारत और यूरोप के कई देशों में की गई। इस पर बंगाल सरकार ने प्रसन्न होकर आचार्य को यूरोप की कई महत्वपूर्ण प्रयोगशालाओं में जाने के लिए चुन लिया। प्रफुल्ल का यह यूरोपीय दौरा बहुत उपयोगी रहा। इसके दो लाभ हुए—एक तो स्वयं प्रफुल्ल की नये-नये क्षेत्रों में प्रतिष्ठा बढ़ी, दूसरे उन्हें कई नई शोध सम्बन्धी बातों का ज्ञान हुआ और उनके शोध और ज्ञान का भण्डार कुछ और विस्तृत हो गया।

प्रफुल्ल एक मच्चे भारतीय थे। वह चाहते थे कि कोई ऐसी पुस्तक लिखी जाये जिससे भारत की प्रतिष्ठा बढ़े। इसीलिए वर्षों के अध्ययन और शोध के पश्चात उन्होंने एक पुस्तक—'भारतीय रसायन का इतिहास' लिखी। इस पुस्तक के प्रकाशित होते ही वैज्ञानिकों में प्रफुल्ल के नाम की धूम मच गई। जर्मनी के एक प्रसिद्ध प्रोफेसर की राय में 'इस किताब से यह स्पष्ट होता है कि 13वीं और 14वीं सदी में भारतीय विज्ञान यूरोप के विज्ञान से बहुत आगे था।' इस पुस्तक की लोकप्रियता की स्थिति यह थी कि 1956 ई. में इंडियन केमिकल सोसाइटी ने इसे दुबारा 'हिस्ट्री ऑफ केमिस्ट्री इन एन्सिएण्ट एण्ड मॉडर्न इंडिया' के नाम से प्रकाशित किया। यह पुस्तक प्राचीन भारत के रसायन के विषय के सम्बन्ध में बहुमूल्य जानकारी प्रदान करती है।



इस पुस्तक का अनुवाद कई यूरोपीय भाषाओं में किया गया। दिरहम विश्वविद्यालय ने प्रफुल्ल चन्द्र को इस पुस्तक को लिखने के कारण डी एससी की डिग्री प्रदान की। 1914 ई में प्रफुल्ल चन्द्र यूनिवर्सिटी साइंस कॉलेज के सचालक नियुक्त हुए। 1920 ई में वे भारतीय साइंस कॉलेज के अध्यक्ष चुने गये। प्रफुल्ल बहुत दयालु किस्म के मनुष्य थे। 1920 ई से 1934 ई तक जो मासिक तनखाह उन्हें मिला करती थी उसे वह विश्वविद्यालय को दान कर दिया करते थे जिससे शोध व अन्वेषण का कार्य अबाध गति से चलता रहे। 1934 ई में प्रफुल्ल लन्दन की केमिकल सोसाइटी के फेलो चुन लिए गये। 1936 ई में कलकत्ता विश्वविद्यालय ने उन्हें एक उपाधि प्रदान की। इस दौर में चारों ओर से इज्जत पुरस्कार तथा उपाधियों की प्रफुल्ल पर बारिश होने लगी। 1911 ई में ब्रिटिश सरकार ने प्रफुल्ल को सी आई ई और 1919 ई में 'सर' की उपाधि से सम्मानित किया। 1961 ई में नये भारत ने प्रफुल्ल के जन्मदिवस पर उनके सम्मान में एक डाक टिकट जारी किया तथा कलकत्ता विश्वविद्यालय में आपके नाम एक लाख रुपये के खर्च से विज्ञान का एक ट्रस्ट स्थापित किया। प्रफुल्ल ने 1924 ई में बंगाल केमिकल एण्ड फार्मास्युटिकल वर्क्स की आधारशिला रखी और अपने जीवन का बचा हुआ समय इसी की सेवा और देखरेख में खर्च करते रहे। हालांकि उन दिनों स्थितियां इतनी अनुकूल नहीं थीं कि यह सोसाइटी स्थापित हो सकती किन्तु आचार्य ने पूरी हिम्मत से काम लेकर इस सोसाइटी की स्थापना की।

आचार्य चाहते थे कि भारतय जड़ी-बूटियों से दवायें तैयार की जाए। इस कार्य में उन्हें इतनी सफलता प्राप्त हुई कि आज यह सस्था करोड़ों रुपयों की लागत से भारत में दवाओं का उत्पादन कर रही है और दिन-दूनी रात चौगुनी उन्नति के पथ पर अग्रसर है। देश की सेवा के क्षेत्र में भी डॉ प्रफुल्ल बहुत लगन से कार्य करते थे। 1931 ई में प्रफुल्ल ने राष्ट्र की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए 'स्वदेशी' का बहुत प्रचार किया। वे एक सच्चे देशभक्त थे और उन्हें अपने देश की हर चीज से प्रेम था। वास्तव में स्वदेशी के दृष्टिकोण में ही देश-भक्ति की भावना छिपी होती है। 1951 ई में उनकी मुलाक़ात गोपालकृष्ण गोखले का निवास पर महात्मा गांधी से हुई जिसका आचार्य के विचारों पर बहुत प्रभाव पड़ा।

चरखा और खादी आचार्य के लोकप्रिय नारे थे। वह कहा करते थे कि देश की आजादी के लिए मैं अपना शोध कार्य बन्द कर सकता हूँ। उन्होंने अपना सम्पूर्ण जीवन अध्ययन शोध-कार्य, दान देश-भक्ति, समाज-सुधार वैज्ञानिक कार्यों और उद्योगों की उन्नति में व्यतीत किया। उन्होंने कई प्रकार की सामाजिक सस्थाएँ भी स्थापित कीं। विशेषरूप से महिलाओं के उत्थान के लिए एक सगठन स्थापित किया और जीवनपर्यन्त उसके सर्वेसर्वा रहे। ऐसे सामाजिक कार्यों के कारण प्रफुल्ल ने काफी प्रतिष्ठा पाई और यही कारण है कि हर भारतीय दिलोजान से उनकी इज्जत करता है। रवीन्द्रनाथ टैगोर के अनुसार "प्रफुल्ल का व्यक्तित्व कई गुणों और विशेषताओं का समन्वित रूप था और उनकी यह विशेषता उनके शिष्यों के जीवन का भी हिस्सा बन गयी।"

1906 ई में आचार्य ने यूरोप का दौरा किया जिसमें ब्रिटेन, जर्मनी और फ्रांस के विश्वविद्यालयों में उन्हें लैक्चर देने का अवसर भी प्राप्त हुआ। इन विश्वविद्यालयों ने

आचार्य का बहुत इज्जत प्रदान की। 1912 ई. में आचार्य ने लंदन विश्वविद्यालय में भारत की ओर से साइंस कांग्रेस में हिस्सा लिया। प्रफुल्ल की आत्मकथा—‘एक बंगाली रसायनविद् का जीवन और अनुभव’ से उनकी प्रतिभा, योग्यता और वैज्ञानिक सूझ बूझ का पूरा अंदाजा हो जाता है। 2 अगस्त 1941 ई. को प्रफुल्ल का 80वां जन्मदिवस मनाया गया जिसमें उनकी सेवाओं का जयजा लिया गया। इस अवसर पर स्वागत भाषण के प्रत्युत्तर में प्रफुल्ल ने कहा, ‘मैं अपनी मृत्यु के बाद भी उन मनुष्यों के रूप में जीवित रहूँगा जो अशिक्षा अन्याय और दुःखों से निजात दिलाने में सदैव व्यस्त रहते हैं।’

6 जुलाई 1944 ई. को प्रफुल्ल इस दुनिया से चल बसे लेकिन रसायन की दुनिया का इतना बड़ा अन्वेषक इतिहास में अपना नाम इस तरह छोड़ गया जो रहती दुनिया तक याद किया जायेगा। प्रफुल्ल की सादगी कई बार उनके व्यक्ति के सम्बन्ध में गलतफहमी पैदा कर देती थी। गरीबी और सादगी दोनों से वे बिल्कुल नहीं घबरते थे। वह कहा करते थे—‘गरीबी एक कालेज की भाँति है। इस कालेज की पढ़ाई बहुत कड़वी और लम्बी होती है, किन्तु इस कालेज से जो ग्रेजुएट निकलते हैं वे हर प्रकार की कठिनाइयाँ सहन करने की क्षमता रखते हैं।’ प्रफुल्ल चन्द्र जीवन और दुःख को एक ही रूप में देखते थे और जीवन भर इस सूत्र को स्वीकार करते रहे। इस सिद्धान्त पर अटल रहने से उन्हें बहुत चारित्रिक और मानसिक शक्ति प्राप्त होती थी।

आचार्य से एक बार एक व्यक्ति ने प्रश्न किया कि इस जीवन में सबसे ज्यादा व्यस्त आप कब रहे? इस पर आचार्य ने उत्तर दिया—‘सुस्त व्यक्ति तो अपने दैनिक और आवश्यक कार्यों के लिए भी समय नहीं निकाल सकता, किन्तु व्यस्त व्यक्ति अपनी व्यस्तता के बावजूद हर वह कार्य जिसे उसे करना होता है, कर डालता है। वास्तव में मेरे जीवन में सर्वाधिक व्यस्तता का समय मेरे प्रारम्भिक 60 वर्ष पार कर लेने के बाद रहा है। इस दौर में मुझे अपने देश में स्वदेशी के प्रचार के लिए लगभग दस लाख मील की यात्रा तय करनी पड़ी। दो बार यूरोप गया, इसके बावजूद भी मैंने अपने वैज्ञानिक व शोध सम्बन्धी कार्य में कभी कोई रुकावट या अड़चन महसूस नहीं की। बस यूँ समझिये कि कुछ काम दिन-प्रतिदिन की जिन्दगी में और कुछ छुट्टियों में होता रहा।’

आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र राय ने हमारे प्राचीन रसायन सम्बन्धी ज्ञान से पूरा-पूरा लाभ उठाया। नई रोशनी और ज्ञान के सहारे आपने आधुनिक विज्ञान के क्षेत्र में भी कमाल पैदा किया। फल यह हुआ कि उनकी प्रतिष्ठा प्राचीन और नये विचार के लोगों में उत्कर्ष पर पहुँच गई। उनकी देशभक्ति सादगी निष्कपटता और आलोचक दृष्टि ने उन्हें भारतीय वैज्ञानिकों में विशेष रूप से रसायन विज्ञान के क्षेत्र में, एक महत्वपूर्ण और उच्च स्थान पर पहुँचा दिया जिस स्थान पर शायद ही कोई वैज्ञानिक पहुँचा होगा। इसमें कोई सन्देह नहीं कि वे ‘रसायन विज्ञान के आचार्य’ थे।



## डॉ. होमी जहांगीर भाभा (1909-1966)

भारत में परमाणु शक्ति के संस्थापक

स्वतंत्र भारत के उन वैज्ञानिकों में जिन्होंने हमारे देश का सिर गर्व से ऊंचा किया है, डॉ. होमी जहांगीर भाभा का नाम सदैव स्मरण किया जायेगा। आप 30 अक्टूबर 1909 ई. को एक पारसी परिवार में पैदा हुए। आपने प्रारम्भिक शिक्षा मुम्बई कैथेड्रल और जॉन काटन स्कूल में प्राप्त की। आप लिखने-पढ़ने में बहुत मेहनती और प्रतिभाशाली थे, यही कारण है कि 15 वर्ष की अल्पायु में ही आपने सीनियर कैम्ब्रिज की शिक्षा समाप्त कर ली। इतनी कम आयु में ही यह परीक्षा उत्तीर्ण करने से एक समस्या यह उत्पन्न हो गई कि उन्हें उच्च शिक्षा के



लिए प्रवेश मिलना कठिन हो गया। बहरहाल, आपने एलफिंस्टन कॉलेज मुम्बई से 12वीं कक्षा 1926 ई. में उत्तीर्ण कर ली और 1930 ई. में कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय से बी.ए. की डिग्री प्राप्त की। इसके पश्चात् आपने रॉयल इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस से एक और परीक्षा उत्तीर्ण की और फिर उच्चतर शिक्षा के लिए पुनः कैम्ब्रिज चले गये जहाँ 1934 ई. में आपने पीएच.डी. की डिग्री प्राप्त की।

कैम्ब्रिज में आपकी योग्यता और शैक्षिक क्षमता का यह प्रभाव था कि दो वर्षों तक विश्वविद्यालय से छात्रवृत्ति प्राप्त होती रही। इसके पश्चात् ट्रेन्टी कॉलेज में उन्हें प्रवेश मिला और छात्रवृत्ति भी मिलती रही। इस छात्रवृत्ति की बदौलत भाभा को यूरोप के कई देशों की सैर करने का अवसर प्राप्त हुआ। इसके साथ-साथ उन्होंने अपनी शिक्षा पूर्ण करने

का मसूबा भी कायम रखा और लगातार कामयाब होते रहे। भाभा ने अपने शिक्षा-प्राप्त करने के समय में रोम और स्विट्जरलैण्ड से गणित विषय में शिक्षा प्राप्त करना भी जारी रखा।

भाभा यूरोप में अपनी शिक्षा पूर्ण करके 1940 ई में भारत वापस आये और आते ही बंगलौर में उन्हे रीडर की जगह मिल गई। दो वर्ष के पश्चात आप वहीं प्रोफेसर के पद पर नियुक्त हो गये। 1941 ई से 1945 ई तक आप बम्बई में टाटा इन्स्टीट्यूट ऑफ फण्डामेंटल रिसर्च के डायरेक्टर बना दिये गये।

वास्तव में, इस सस्था की नींव डॉ होमी जहागीर भाभा ने ही रखी। टाटा खानदान से उनके पुराने सम्बन्ध थे। इस दृष्टिकोण से उन्होने टाटा को इस ढंग की एक अन्वेषी सस्था खोलने को राजी कर लिया जो आने वाले वर्षों में भारत में वैज्ञानिक शोधों में बहुत उपयोगी सिद्ध हुआ।

डॉ भाभा एक वैज्ञानिक के रूप में बहुत दूरदृष्टि रखते थे और जानते थे कि परमाणु शक्ति के लिए टाटा की सहायता से यदि कोई सस्था स्थापित की गई तो भारत की प्रगति में उसका बहुत योगदान होगा। दूसरे, भारत सम्भवत राष्ट्रीय स्तर पर और कई वर्षों तक इस ढंग की सस्था स्थापित करने में सफल नहीं हो पाता। डॉ भाभा का भारत पर यह बहुत बड़ा एहसान है और रहेगा।

परमाणु-शक्ति देश की प्रगति और निर्माण में बहुत सहायता करती है। वैसे, शक्ति, गर्मी प्रकाश, बिजली और ध्वनि से प्राप्त की जाती है। गर्मी सीधे सूर्य से या किसी वस्तु को जलाने से मिलती है। प्रकाश के स्रोत सूर्य और तारे हैं। बिजली हम डायनमो से पैदा करते हैं। कई बार हम आवश्यकतानुसार गर्मी को बिजली या प्रकाश में परिवर्तित कर लेते हैं। इससे स्पष्ट होता है कि प्रकृति द्वारा दी हुई शक्तियों के अतिरिक्त हम कुछ पदार्थों से भी शक्ति प्राप्त कर लेते हैं। इस शक्ति से ही आज तक मनुष्य लाभ प्राप्त करता रहा है। कारखाने, मिलें, मशीनें, कारें, लारिया, हवाई जहाज और समुद्री जहाज इत्यादि सब पूछिये तो आज के मशीनी युग में मनुष्य के जीवन की सारी गति व उन्नति के कारण ही है। यद्यपि मनुष्य ने अपनी खोज से भूमि, हवा, पानी, सूर्य, कोयला और तेल से कम से कम मेहनत पर और सस्ते से सस्ते तरीकों से कुछ और शक्ति प्राप्त करने की कोशिश की है किन्तु इसके बावजूद भी मनुष्य ने एक दिन यह अनुभव किया कि एक निश्चित सीमा से अधिक शक्ति प्राप्त नहीं हो सकेगी। दूसरे यह कि यह शक्ति उस शक्ति से बहुत कम है जिसकी मनुष्य को बहुत अधिक आवश्यकता है, और इसका एहसास डा भाभा को हुआ।

इस एहसास के कारण भारत में 1948 ई में प नेहरू के निर्देश पर एटामिक एनर्जी एक्ट की नींव पड़ी और इस कमीशन के इन्वार्ज डॉ भाभा नियुक्त हुए। वे समय-समय पर प नेहरू को शोध सम्बन्धी कार्यों से अवगत करते रहते थे और टाटा इन्स्टीट्यूट तथा एटामिक एनर्जी कमीशन दोनों का नेतृत्व भी करते थे। विशेष रूप से यह बात प्रशंसनीय है कि प नेहरू को उनके काम-काज पर बहुत विश्वास था। डॉ भाभा परमाणु विज्ञान के क्षेत्र में नोबेल पुरस्कार प्राप्तकर्ता डॉ ड्रॉक के कद्रदान (प्रशंसक) रहे हैं।



डॉ भाभा एक सामान्य मनुष्य के रूप में बहुत हसमुख थे। उन्हें संगीत से बहुत लगाव था। वे भारतीय और यूरोपीय राग और रग की गहराइयों और बारीकियों से अवगत थे। इसी प्रकार नृत्य से उन्हें दिलचस्पी थी बल्कि इस कला के सम्बन्ध में वे काफी जानकारी रखते थे। इससे स्पष्ट है कि वैज्ञानिक क्षेत्र और शोध-सम्बन्धी योग्यता के साथ-साथ उनका सौन्दर्यबोध भी बहुत शक्तिशाली था। संगीत और नृत्य जीवन में ताजगी व प्रसन्नता कायम रखने में बहुत सहायक सिद्ध होता है। एक समीक्षक के अनुसार, “यदि भाभा बहुत बड़े वैज्ञानिक न बनते तो उसमें आश्चर्य कभी कोई बात नहीं होती। वे एक दिन संगीत के माहिर बनने में अवश्य कामयाब हो जाते।”

कॉस्मिक किरणों पर भाभा के शोध-कार्य ने उन्हें वैज्ञानिक बना दिया। इसी काम की बदौलत 1941 ई में वे रॉयल सोसाइटी के मेम्बर चुन लिये गये। इस विषय पर अन्वेषण के कारण उन्हें “एडम्स” पुरस्कार भी प्राप्त हुआ।

डॉ भाभा के इस सिद्धान्त को कॉस्मिक किरणों की कॉस्मिक थ्युरी का नाम दिया गया है। इसके पूर्व कॉस्मिक किरणों के इस सिद्धान्त को बहुत अस्पष्ट और बारीक समझा जाता था, किन्तु भाभा के शोध ने विज्ञान की दुनिया में इसकी व्याख्या इस ढंग से की कि आज वैज्ञानिक भाभा का नाम भूल नहीं सकते। विज्ञान की दुनिया में कॉस्मिक किरणों को दो प्रकार का समझा जाता है, एक वे किरणें जिन्हें बुनियादी किरणें कहते हैं और जो प्रकाश से हाइड्रोजन एटम की भांति जमीन की ओर चलती रहती हैं। जब उनमें से कुछ किरणें वातावरण में प्रवेश करती हैं तो उनका टकराव वातावरण में पाये जाने वाले विभिन्न कणों से होता है। इसी से नये न्यूक्लीयर कणों का जन्म होता है। इन्हें दूसरे ढंग की कॉस्मिक किरणें कह सकते हैं। इनको और दो किस्मों में बाटा जा सकता है। एक वे किरणें जो छह इंच की मोटाई वाले शरीर या इतनी ही मोटी किसी वस्तु को पार करती हुई गुजर सकती हैं तथा दूसरी वे जो इन दोनों स्थितियों में बिल्कुल भी पार नहीं कर सकतीं। भाभा का सिद्धान्त इन पार न कर सकने वाली किरणों से सम्बन्धित है और इसे कॉस्मिक किरणों की आबसारी थ्युरी का नाम दिया गया है।

डॉ जगजीत सिंह इसे एक उदाहरण से यू स्पष्ट करते हैं—आदम व इव से मनुष्य की नस्ल बढ़ी, यानि एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी, फिर इससे तीसरी पीढ़ी और फिर इसी तरह नस्लें फैलती गईं। इन नस्लों में कुछ विशेषतायें आपस में मिलती जुलती हैं। किन्तु एक के बाद दूसरी नस्ल में कुछ विशेषतायें ऐसी होती हैं जो भिन्न होती हैं।

1948 ई में डॉ भाभा को हाकन्ज पुरस्कार प्राप्त हुआ। 1954 ई में उन्हें पद्म भूषण की उपाधि से सम्मानित किया गया और उन्हें जेनेवा में होने वाली परमाणु शक्ति कान्फ्रेंस का अध्यक्ष चुना गया। भाभा 1964 ई में मैड्रिड की रायल एकेडमी ऑफ साइंस के सदस्य चुने गये। वे 1941 ई में रॉयल सोसाइटी के फेलो बने तथा 1957 ई में रायल सोसाइटी एडेनबर्ग के मानद फेलो। डॉ भाभा तीन पुस्तकों के लेखक थे जिनके कारण उन्हें बहुत ख्याति प्राप्त हुई। ये पुस्तकें इस प्रकार हैं— (1) क्वान्टम थियरी, (2) एलीमेंट्री फिजिकल पार्टिकल्स, (3) कॉस्मिक रेडिएशन।

डॉ भाभा भारत में ट्राम्बे (बम्बई) में परमाणु शक्ति का एक केन्द्र स्थापित करने में कामयाब हुए। वास्तव में यह योजना उन्हीं की थी और आज तक भारत इस दिशा में शोध-कार्य में लगा हुआ है। भाभा के नेतृत्व में ही यह केन्द्र काफी तीव्र गति से कार्य कर सका। ट्राम्बे के केन्द्र में आजकल करीब 8000 वैज्ञानिक कार्य कर रहे हैं। इसमें ऑफिस सम्बन्धी कार्य करने वाले व्यक्ति भी सम्मिलित हैं। इस केन्द्र में परमाणु ऊर्जा से लाभ उठाने के लिए कई योजनाएँ बनाई गई हैं, विशेष रूप से औद्योगिक काम-काज में। औद्योगिक उन्नति के लिए हमें लाखों किलोवाट बिजली की आवश्यकता है। बिजली वैसे भी पानी और कोयले से पैदा की जाती है। किन्तु इसमें एक समस्या यह है कि पानी से एक मीमा तक ही बिजली पैदा की जा सकती है। स्पष्ट है कि इतनी बिजली हमारी आवश्यकता की तुलना में बहुत कम होती है। यही स्थिति कोयले से बिजली उत्पन्न करने में है क्योंकि कोयला केवल खानों से निकाला जा सकता है जिसे हम अपनी सम्पूर्ण आवश्यकता के अनुरूप नहीं हासिल कर सकते।

डॉ भाभा के कारण परमाणु ऊर्जा आयोग में देश की आवश्यकताओं की पूर्ति सम्बन्धी कई योजनाएँ सम्मिलित हैं। एक योजना के अनुसार तारापुर में परमाणु ऊर्जा का एक केन्द्र 51 करोड़ रुपये की लागत से स्थापित करने का उद्देश्य है जिसकी बदौलत यूरेनियम के माध्यम से बिजली पैदा की जायेगी। इस वैज्ञानिक की बदौलत एक एटमी बिजलीघर भारत और कनाडा के सहयोग से काम कर रहा है। याद रहे कि तारापुर का एटमी बिजलीघर एशिया का सबसे बड़ा और अपने ढंग का पहला और आधुनिक बिजलीघर है।

डॉ भाभा वास्तव में तीन प्रकार के ऐसे रिएक्टर स्थापित करना चाहते थे जो बिजली पैदा करने के अतिरिक्त दूसरे रिएक्टरों के लिए ईंधन भी पैदा कर सकें। पहले स्तर पर प्राकृतिक यूरेनियम को पूरा साफ करने के बाद ईंधन के रूप में प्रयोग किया जायेगा। इससे परमाणु शक्ति के अलावा एक नया न्यूक्लियर ईंधन प्राप्त हो सकेगा जिसे दूसरे स्तर पर मीलोटेनियम एक अन्य रिएक्टर में एक और प्रकार के ईंधन का कार्य करेगा जिसके आसपास थोरियम का इस्तेमाल किया जायेगा। इससे एक प्रकार का ईंधन बनाम यूरेनियम मिल सकेगा जिसे तीसरे स्तर पर प्रयोग किया जायेगा। इस तरह भाभा ने इन ईंधनों के प्रयोग से तीस गुना अधिक बिजली प्राप्त करने की योजना बनाई जो एक बहुत गर्व की बात है।

डॉ भाभा परमाणु शक्ति को बड़े पैमाने पर उत्पन्न करने की कल्पना करते थे और कल्पना को वास्तविकता में बदलने की योजनाएँ बनाते थे। उनका अनुमान था कि भारत लगभग 20 वर्षों में विस्तृत पैमाने में परमाणु शक्ति पैदा कर सकेगा। याद रहे कि परमाणु शक्ति पैदा करने में और परमाणु सम्बन्धी प्रयोगों को करने में एक रेडियाई वातावरण बन जाता है जो मनुष्यों, जीवों तथा वनस्पतियों के लिए हानिकारक होता है। इस दृष्टिकोण से भाभा परमाणु ऊर्जा को केवल निर्माण सम्बन्धी कार्यों में प्रयोग करने के पक्ष में थे न कि विनाश सम्बन्धी कार्यों में।

भारत में परमाणु शक्ति से सम्बन्धित कार्यों के बारे में उनका दृष्टिकोण था—

“जो ज्ञान भारत को प्राप्त हो चुका है वह वापस नहीं किया जा सकता। भारत 20

वर्षों तक इतनी बिजली पैदा कर सकेगा कि हमारे लिए बिजली की कोई समस्या नहीं रहेगी क्योंकि तब तक हमे इतना ईंधन प्राप्त हो जाएगा जितनी कि हमे आवश्यकता है।”

24 जनवरी 1966 ई को डा भाभा हवाई जहाज से यूरोप जा रहे थे। रास्ते में उनका जहाज माउन्ट ब्लैक से टकरा गया और इस तरह भारत के एक महान वैज्ञानिक की मृत्यु हो गई। आज डॉ भाभा शारीरिक रूप से हमारे बीच उपस्थित नहीं है किन्तु उनका दिया हुआ विचार और लगन आज भी ट्राम्बे में कार्य करने वाले वैज्ञानिकों के दिलों में धडकता है।

डॉ भाभा भारतीय विज्ञान के भविष्य के सम्बन्ध में बहुत आशान्वित थे। आपने एक बार कहा—“आज हमारे वैज्ञानिक-शोध बहुत ही निम्न स्तर के कहे जाते हैं। इसका प्रमुख कारण यह है कि हमारे यहां वैज्ञानिकों को शोध के लिए पूरी सुविधाएं व अवसर प्राप्त नहीं हो पाते जिसकी बदौलत वैज्ञानिक अच्छा कार्य कर सके। लेकिन याद रहे कि एक-दो दशकों के पश्चात जब भारत बड़े पैमाने पर बिजली पैदा कर सकेगा तब भारत के वैज्ञानिकों को समुद्र पार के देशों का मुह नहीं देखना पड़ेगा, बल्कि भारत को अपने देश में ही हर किस्म के वैज्ञानिक तैयार मिलेंगे।”

डॉ भाभा ने अपनी योग्यता का परिचय देते हुए ट्राम्बे में एक बगीचा स्थापित करवाया। इसमें फूल-पौधे, क्यारिया और फल इस ढंग से लगवाये गये कि ट्राम्बे के चारों ओर गुलजार कर दिया। इसी तरह उन्होंने टाटा इन्स्टीट्यूट को भी बड़ी खूबसूरती से स्थापित करवाया और इस ढंग की सजावट में भरपूर दिलचस्पी दिखाई। आप खूबसूरती और सजावट के पक्षधर थे और वातावरण को खूबसूरत बनाने के शौकीन थे।

वैज्ञानिकों के शांत कार्य के पीछे बड़ी लगन, योग्यता और भावना काम करती है। यदि राष्ट्रीय स्तर से जांचा जाए तो वैज्ञानिकों का अन्वेषण राष्ट्र के निर्माण में बहुत सहायक होता है। भारत में ऐसे वैज्ञानिकों की कमी नहीं और इनमें होमी जहांगीर भाभा वास्तव में एक महान व्यक्तित्व के धनी थे। परमाणु ऊर्जा के क्षेत्र में जो भी प्रशासनीय और महत्वपूर्ण कार्य भारत करेगा वह भाभा के ही अधूरे कार्य की दूसरी कड़िया समझी जायेगी। ऐसे वैज्ञानिक हर दिन पैदा नहीं होते। इसमें कोई सन्देह नहीं कि डॉ भाभा विज्ञान, कला, खूबसूरती और शोध सम्बन्धी कार्यों के पुजारी थे।

## डॉ. मेघनाथ साहा (1893-1956)

### प्रसिद्ध खगोल शास्त्री

इकबाल की पक्ति 'सितारे से आगे जहा और भी है' के रहस्य को डॉ साहा ने पूरी तरह समझा और उन्होंने अन्तरिक्ष विज्ञान, भौतिक विज्ञान और ज्योतिष विज्ञान के विषय पर ऐसा प्रशसनीय शोध किया कि एक प्रसिद्ध वैज्ञानिक सर चार्ल्स को मजबूर होकर यह कहना पड़ा कि 1596 ई में एक वैज्ञानिक फिबरिशियन के बाद इस विषय पर इतना उच्च स्तरीय शोध सैकड़ों वर्षों पश्चात एक भारतीय वैज्ञानिक डॉ साहा के हाथों अमल में आया। इससे पहले अन्तरिक्ष में प्रकाशवान तारों (जो हमसे सैकड़ों मील दूर होते हैं) को सामान्य आखों से देखने के लिए दूरबीन



ही एकमात्र यंत्र था जिसके माध्यम से हम तक उनकी तस्वीर पहुंचती थी। ये स्याह और लाल रंग से लेकर भूरे रंग तक की लाइनें और लकीरें हुआ करती थीं। अब जैसे-जैसे दूरबीन की क्षमता और ताकत बढ़ती गई तो यह अधिक अच्छे ढंग से काम करने लगी। इस प्रकार वैज्ञानिकों को यह भी मालूम होने लगा कि सूर्य और उसके सौर मण्डल से जो प्रकाश हम तक जमीन पर पहुंचता है उसकी क्या स्थिति होती है।

याद रहे कि पिछली सदी में वैज्ञानिक गैलीलियो की दूरबीन के अतिरिक्त शीशे के टुकड़ों द्वारा अन्तरिक्ष का अवलोकन किया करते थे। ये शीशे के टुकड़े 'प्रिज्म' की भांति होते थे। प्रकाश प्रिज्म से होकर जिस ढंग से गुजरता है उसे तिर्यक-पात कहते हैं। स्मरणीय है कि प्रकाश सामान्यतः सरल रेखा में गति करता है। जब प्रकाश की किरणें एक माध्यम से दूसरे माध्यम में प्रवेश करती हैं तो दोनों माध्यमों के किनारों की सतह पर प्रकाश का

कुछ न कुछ भाग परावर्तित हो जाता है और शेष भाग दूसरे माध्यम में चला जाता है और जो भाग दूसरे माध्यम में प्रवेश करता है उसकी दिशा परिवर्तित हो जाती है। इसीलिये दूसरे माध्यम में प्रकाश की चाल की दिशा पहले माध्यम से भिन्न होती है और इस ढंग से प्रकाश की किरणों के जुड़ने को तिर्यक-पात कहते हैं।

प्रकाश क्या है? न्यूटन के अनुसार सूर्य या अन्य ऐसी चीजें जिनसे प्रकाश निकलता है, के छोटे-छोटे अणुओं की धारा ही प्रकाश है जो लगातार निकलती रहती है। जब ये अणु आखों से टकराते हैं तो हमें प्रकाश का अनुभव होता है। बाद में एक वैज्ञानिक हाइगिन्ज ने न्यूटन के विचार को गलत बताते हुए यह कहा कि प्रकाश उत्पन्न करने वाली चीजों से प्रकाश लहरों के रूप में उत्पन्न होता है। वास्तव में, प्रकाश दिखाई नहीं देता बल्कि जिस वस्तु पर प्रकाश पड़ता है वह वस्तु हमें दिखाई देने लगती है। यह दृष्टिकोण आजकल स्वीकार कर लिया गया है।

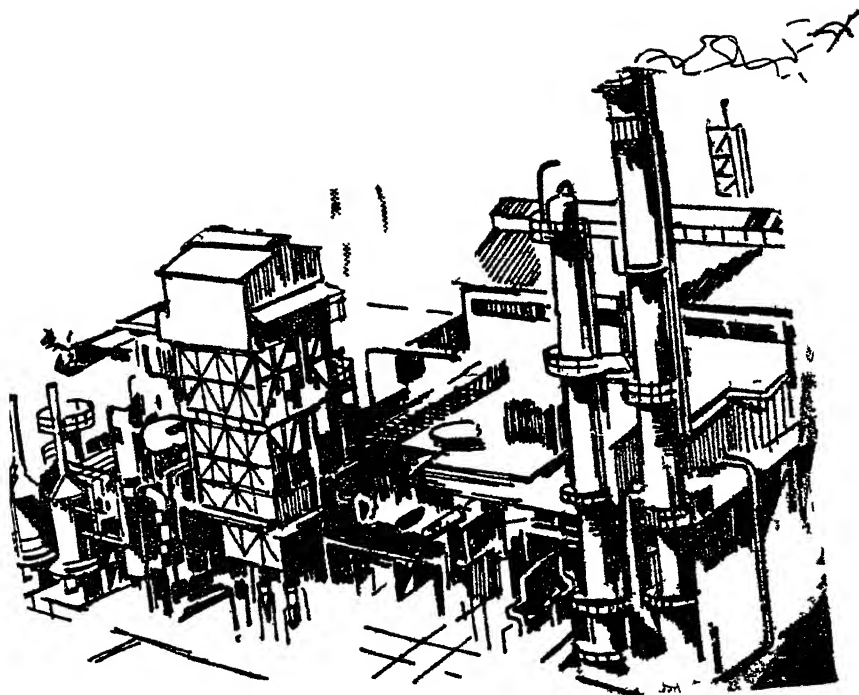
वातावरण में हवा का घनत्व भूमि-सतह से इसकी ऊंचाई पर निर्भर करता है। जैसे-जैसे यह ऊंचाई बढ़ती जाती है, वैसे-वैसे हवा का घनत्व कम होता जाता है। इसीलिये कई ग्रह और उपग्रह जैसे सूर्य या तारे इत्यादि से प्रकाश की किरणें वातावरण के भिन्न-भिन्न घनत्व वाले भागों से गुजरती हुई (तिर्यक वर्तन करती हुई) लम्बवत मुड़ जाती हैं। वातावरण में ऐसी किरणें सदैव अपनी दिशा परिवर्तित करती रहती हैं और किसी विशेष दिशा में देखने वाली आख तक प्रकाश सदैव एक समान रूप से नहीं पहुँच पाता। यही कारण है कि अधिक प्रकाश वाले तारे चमकते हैं और कम प्रकाश वाले धुंधले दिखाई देते हैं क्योंकि प्रकाश के पैमाने और दिशा में लगातार परिवर्तन होता रहता है। इसीलिए तारे टिमटिमाते रहते हैं।

जब प्रकाश प्रिज्म से होकर गुजरता है तो इन्द्रधनुष की भाँति सात रंगों में बिखर जाता है। ऐसा प्रकाश जो प्रिज्म से बिखर कर हम तक आता है उसे स्पेक्ट्रम कहते हैं और जो यन्त्र इस प्रकाश का अवलोकन और अध्ययन करने में मनुष्य की सहायता करता है उसे स्पेक्ट्रोस्कोप कहते हैं। स्वयं इन्द्रधनुष वर्षा की बूंदों से होकर प्रकाश का बिखराव है और यह स्पेक्ट्रम का एक अच्छा उदाहरण है। इसी भाँति वातावरण में तारों का जो प्रकाश प्रिज्म की ऐसी प्रक्रिया को पूरा करता हुआ जमीन तक पहुँचता है, उसके सम्बन्ध में डॉ साहा ने एक महत्वपूर्ण कार्य किया।

स्मरणीय है कि विज्ञान के इतिहास में सर्वप्रथम गैलीलियो ने 1609 ई में दूरबीन का आविष्कार किया जिससे तारों का अवलोकन करने की दिशा में उन्नति हुई। इसके पश्चात् स्पेक्ट्रोस्कोप का आविष्कार हुआ। डॉ साहा ने सूर्य की किरणों की गति पर जो कार्य किया उनके उपरान्त दूसरे वैज्ञानिकों ने उस काम को आगे बढ़ाया।

डॉ साहा की गहरी नजर आकाश से सम्बन्धित चीजों तक पहुँची और उन्होंने एक नये विषय पर शोध किया। पृथ्वी से ऊपर अन्तरिक्ष की ओर 40 मील से लेकर 400 मील तक पायी जाने वाली सूर्य की किरणों का उन्होंने विश्लेषण किया और उन्हीं के नजरिये से बाद में रेडियो-एक्टिव तरंगों, किरणों के फैलाव और धमाकों की प्रतिक्रिया से सम्बन्धित कई बातें





वैज्ञानिकों को मालूम हुई। ऊपरी वातावरण से जमीन की ओर चलने वाली रेडियो एक्टिव तरंगें डॉ. साहा का मुख्य विषय रहा और उनके बहुमूल्य सिद्धान्त की बदौलत कई तकनीकी कामों में बहुत लाभ पहुँचा। एटम, तारों और सूर्य पर उनका शोध उल्लेखनीय है।

डॉ. साहा ने आइन्स्टीन के 'थियरी ऑफ रिलेटिविटी' से पूरा-पूरा लाभ उठाया। 'थियरी ऑफ रिलेटिविटी' क्या है? इस सिद्धान्त की व्याख्या करना बहुत कठिन है। इसको समझने के लिए गणित और भौतिकी का गहरा ज्ञान होना आवश्यक है। इसके सम्बन्ध में एक कहानी प्रसिद्ध है। 1919 ई. में यह सूचना प्राप्त हुई कि आइन्स्टीन का 'थियरी ऑफ रिलेटिविटी' का सिद्धान्त सही सिद्ध हुआ है। जिस सिद्धान्त का अनुमान उन्होंने गणित लगाकर बताया था वह सही सिद्ध हो गया। यानी ऐसा प्रकाश जो किसी तारे से निकलकर आता है, जब सूर्य के पास से गुजरता है तो वह कुछ विचलित (तिरछा) हो जाता है।

ऐसा किस प्रकार होता है और इसका तात्पर्य क्या है? हर व्यक्ति के लिए यह समझना मुश्किल था। यह सूचना तार के माध्यम से ब्रिटेन से कलकत्ता के समाचार-पत्र स्टेट्समैन के दफ्तर में आयी तो उनके लिए इस सिद्धान्त को समझे बिना प्रकाशित करना कठिन हो गया। अखबार वालों ने भाग दौड़ की कि उस सिद्धान्त पर कोई रोशनी डाल सके। सौभाग्य से उनकी भेट प्रेसीडेन्सी कालेज में डॉ. मेघनाथ से हुई। उन्होंने प्रकाश के विचलन के सिद्धान्त की व्याख्या की और अगले दिन स्टेट्समैन में प्रो. मेघनाथ साहा का समाचार सम्बन्धी यह लेख छप गया।

'थियरी ऑफ रिलेटिविटी' के अनुसार प्रकाश एक साक्षात् वस्तु है, ठीक वैसे ही जैसे कोई अन्य पदार्थ या पत्थर का कोई अति सूक्ष्म कण। ऐसी स्थिति में गुरुत्वाकर्षण बल के सिद्धान्त के अनुसार प्रकाश का खींचा जाना स्वाभाविक है। यदि एक पत्थर का टुकड़ा ऊपर आसमान की ओर फेंका जाए तो वह ऊपर ही ऊपर नहीं चला जाता, बल्कि नीचे की ओर खिंचा आता है और गुरुत्वाकर्षण बल के कारण पृथ्वी पर आ गिरता है। आइन्स्टीन ने यह सिद्धान्त प्रस्तुत किया कि प्रकाश भी एक वस्तु की ही भाँति है और इसीलिये उस पर भी गुरुत्वाकर्षण बल का प्रभाव होता है। इस सिद्धान्त के अनुसार यदि हम एक टार्च का प्रकाश सामने की दीवाल पर समानान्तर दिशा में डालें तो वह प्रकाश ठीक सामने की दीवाल पर नहीं बल्कि जमीन पर टकराएगी, किन्तु ऐसा घटित होते नहीं देखा गया। तो क्या आइन्स्टीन को धोखा हुआ है? नहीं, बिल्कुल नहीं। इसकी व्याख्या कुछ इस प्रकार है। जब हम कोई पत्थर का टुकड़ा दूर फेंकते हैं तो वह थोड़ी दूर जाकर जमीन पर गिर पड़ता है क्योंकि उसकी गति बहुत कम होती है। किन्तु यदि हम बन्दूक से कोई गोली छोड़ें तो वह जमीन पर गिरने से पहले बहुत दूर चली जाती है क्योंकि उसकी गति बहुत तेज होती है। प्रकाश की गति आप जानते ही हैं, यह कोई तीन लाख किलोमीटर प्रति सेकेण्ड या 1,86,000 मील प्रति सेकेण्ड होती है। पृथ्वी की गुरुत्वाकर्षण शक्ति इतनी अधिक नहीं होती कि वह प्रकाश की किरणों को इतना झुका दे कि उसका झुकाव आँखों से स्पष्ट रूप से दिखाई दे। यह झुकाव बहुत कम होता है। यदि जमीन का विस्तार अधिक होता तो उसके आकर्षण की शक्ति तुलनात्मक रूप में उतनी ही अधिक होती कि प्रकाश किरणों का झुकाव स्पष्ट रूप से दिखाई पड़ता।

कोई चीज जितनी ही बड़ी होगी उसका खिचाव उतना ही अधिक होगा। सूर्य पृथ्वी की तुलना में तीन लाख तीस हजार गुना अधिक है और उसके खिचाव की शक्ति भी उतना ही अधिक है। वह किसी तारे से निकलते हुए प्रकाश को अपनी ओर इस ढंग से खींच सकता है कि उसका खिचाव दिखाई दे सके। तुलनात्मक रूप से अन्य तारों की अपेक्षा सूर्य हमारे अधिक नजदीक है। यदि दूर से कोई तारा सूर्य की पीठ पर बैठा हुआ हमारी ओर देख रहा हो तो वह हमें सूर्य के साथ खड़ा दिखाई देता है। इससे यह स्पष्ट होता है कि उसका प्रकाश सूर्य के पास से गुजरकर हमारे पास आया है। आइन्स्टीन ने यह घोषणा की कि ऐसा 'थियरी ऑफ रिलेटिविटी' के कारण होता है। तारे का प्रकाश सूर्य की ओर झुक जाता है और वह तारा हमें कुछ ऊपर उठा हुआ दिखायी देता है, किन्तु समस्या यह है कि सूर्य का प्रकाश इतना तेज और चमकीला होता है कि हम तारों को सूर्य के साथ नहीं देख सकते। हम तारों को उसी उसी समय देख सकते हैं जब पूर्ण सूर्यग्रहण होने के कारण सूर्य का प्रकाश समाप्त हो जाता है। 29 मई 1919 ई को जब पूर्ण सूर्यग्रहण लगा तो आइन्स्टीन के सिद्धान्त का स्पष्टीकरण हो गया।

आइन्स्टीन ने यह सिद्धान्त प्रस्तुत किया कि प्रकाश एक वस्तु की भाँति है और जब वह किसी सतह से टकराता है तो उस चीज को धकेलता है या उस पर दबाव डालता है। इससे पूर्व जेम्स क्लार्क मैक्सवेल ने भी प्रकाश के दबाव के इस सिद्धान्त को प्रस्तुत किया था। मैक्सवेल और आइन्स्टीन ने प्रकाश के दबाव का अनुमान गणित के सिद्धान्तों के माध्यम से लगाया था किन्तु कोई भी व्यावहारिक रूप से इस दबाव को स्पष्ट नहीं कर सका क्योंकि प्रकाश का दबाव इतना हल्का होता है कि यह मेज पर पड़े एक छोटे से तिनके को भी नहीं हिला सकता। सन 1900 ई से 1902 ई के बीच अमेरिकी और रूसी वैज्ञानिकों ने प्रकाश का दबाव ज्ञान करने सम्बन्धी शोध किए किन्तु वे सफल नहीं हो सके।

मेघनाथ साहा पहले वैज्ञानिक थे जिन्होंने एक ऐसा सवेदनशील यंत्र तैयार किया जिसके माध्यम से व्यावहारिक रूप से प्रकाश का दबाव ज्ञात किया जा सकता था। साहा ने इसकी नाप भी कर ली। इससे इस सिद्धान्त की स्पष्ट व्याख्या हो गयी कि प्रकाश सतह पर दबाव डालता है। उनके इस काम के कारण कलकत्ता विश्वविद्यालय की ओर से उन्हें डॉक्टर ऑफ साइंस (D Sc) की डिग्री प्रदान की गई। साहा उस समय मात्र 25 वर्ष के थे, इसीलिए यह एक बहुत ही गर्व की बात है।

डॉ साहा मात्र सिद्धान्तों के ही वैज्ञानिक नहीं सिद्ध हुए बल्कि उन्होंने अपने सम्मुख इसका एक सामाजिक लक्ष्य भी रखा ताकि देश की प्रगति सम्बन्धी योजनाओं में भारत विज्ञान से लाभ उठा सके। वे कहा करते थे—“आजादी के पश्चात भारत के वैज्ञानिकों को तकनीकी बातों की जानकारी को अधिकाधिक देशों में फैलाना चाहिए ताकि हम अपनी आर्थिक प्रगति के रास्ते पर तेजी से चल सकें।”

डॉ साहा के सिद्धान्त से कई वैज्ञानिकों ने जैसे फाउलर और मिलने ने बहुत लाभ उठाया और उनका सिद्धान्त आज भी हर वैज्ञानिक समग्र रूप से स्वीकार करता है। वे प्रकाश के वैज्ञानिक और प्रकाशित मस्तिष्क वाले व्यक्ति थे तथा विज्ञान के प्रकाश से

अशिक्षा का अधेरा दूर करना चाहते थे। प्रो. फाउलर स्पेक्ट्रोस्कोप के प्रसिद्ध वैज्ञानिक थे। डॉ. साहा की भी इस विषय में बहुत दिलचस्पी थी। इसीलिए दोनों के आपसी सहयोग से एक शोध अस्तित्व में आया। इसके अतिरिक्त, डॉ. फाउलर ने इस विषय पर बहुत कुछ लिख रखा था। दोनों ने मिल कर इस लिखित सामग्री का पुनः गहन अध्ययन किया। जब दोनों ने मिल कर कार्य किया तो डॉ. साहा का ज्ञान और गहरा हो गया तथा उनकी शर्मल थियरी एक मजबूत मुकाम पर पहुँच गयी।

डॉ. साहा सही मायने में एक वैज्ञानिक थे और अपने विचार तथा दृष्टिकोण में प्राचीन विचारों के नहीं बल्कि प्रगतिशील विचारों के वाहक थे। एक बार उनके घर पर उन्हीं के मुहल्ले के कुछ बच्चे सरस्वती पूजन के लिए चढ़ा लेने आये। सरस्वती को ज्ञान की देवी माना जाता है डॉ. साहा ने बच्चों से पूछा “आप लोग यह त्यौहार किस प्रकार मनाते हैं?” बच्चों ने बहुत मासूमियत से उत्तर दिया कि “हम सरस्वती देवी की एक बड़ी प्रतिमा बनायेगे, उसे माला पहनायेगे और उसकी आरती उतारेंगे। लाउड स्पीकर लगाकर राग-रंग का प्रोग्राम प्रस्तुत करेंगे। शायद एकाध ड्रामा भी खेलें।”

यह उत्तर सुनकर डॉ. साहा मुस्कराये और बच्चों से कहा, “आओ मेरे साथ, मैं आपको दिखाऊँ कि मैं किस तरह ज्ञान की देवी की पूजा करता हूँ।” बच्चे डॉ. साहा के साथ उनके डाइंगरूम में गये। वहाँ चारों तरफ अलमारियों में विज्ञान, इतिहास, दर्शन और धर्म सम्बन्धी पुस्तकें भरी पड़ी थीं। मेज पर कुछ कागज, कलम, दवात और पेन्सिल रखी हुई थीं। बच्चों का ध्यान अपनी ओर खींचते हुए डॉ. साहा ने कहा, “अगर आपको सही मायने में ज्ञान प्राप्त करना हो तो जी-तोड़ मेहनत करो। इसमें ज्ञान की देवी का सम्मान भी हो जाएगा और यही ज्ञान की देवी की पूजा भी है।”

डॉ. साहा विज्ञान के सामाजिक पहलू पर अधिक ध्यान देते थे। उन्होंने ऐसे कई बहुमूल्य लेख लिखे जिसमें विज्ञान के सामाजिक पहलू पर प्रकाश डाला गया। ऐसे लेखों और विचारों के कारण आप राष्ट्र के एक महत्त्वपूर्ण व्यक्ति बन गये। वह सदैव यह चाहते थे कि भारत में शिक्षा और उद्योग सम्बन्धी काम-काज, राष्ट्रीय योजनाओं, समुद्री योजनाओं, समाजवाद और कृषि की कोआपरेटिव सोसाइटियों की ओर विशेष ध्यान दिया जाए। वे समाजवाद के प्रबल समर्थक थे और भारत को खुशहाल तथा आत्मनिर्भर बनाने के बहुत उत्सुक थे।

उन्होंने भारत सरकार के लिए द्वितीय और पंचवर्षीय योजनाओं में राष्ट्र की तकनीकी प्रगति के लिए नयी योजनाएँ प्रस्तुत कीं। विशेष रूप से उद्योगों की वृद्धि के लिए और देश के लिए आपके दिल में बहुत प्रेम था। आप एक सच्चे देश-भक्त थे। 1938 ई. में एक बार उन्होंने यू. लिखा—“अगर हम भारत की गरीबी और भुखमरी का सामना करना चाहते हैं (हमारी आबादी के लगभग 90 प्रतिशत लोग जिसका शिकार हैं) और चाहते हैं कि एक मजबूत और प्रगतिशील भारत का निर्माण किया जाए तो हमें अपनी योग्यता और ज्ञान से पूरा-पूरा लाभ उठाना चाहिए जो हमें प्रकृति ने प्रदान किया है।” उनके अनुसार हर भारतीय को विज्ञान की उपलब्धियों से अवगत होना चाहिए। देश में ऐसा ही एक वातावरण तैयार

करने के लिए इन्डियन साइंस न्यूज और एक मासिक साइंस मैगजीन की बुनियाद रखी गयी। इन पत्रिकाओं में डॉ. साहा कई वर्षों तक जानकारी पूर्ण लेख लिखते रहे।

साहा कई वर्षों तक लोकसभा के सदस्य रहे और वह भी निर्दलीय। यह इज्जत बहुत ही कम भारतीय वैज्ञानिकों को प्राप्त हुई है। आप लोकतंत्र के समर्थक और पूंजीवाद के विरोधी थे। उनमें एक तडप विद्यमान थी, वह यह कि लोकतांत्रिक तरीकों और विज्ञान के माध्यम से ही भारत उन्नति के रास्ते पर चल सकता है।

डॉ. साहा 6 अक्टूबर 1893 ई. को ढाका के एक गांव ओढताली में पैदा हुए थे। उनके पिता जगन्नाथ साहा एक मामूली दुकानदार थे और स्वयं मेघनाथ अपने पिता के कामों में हाथ बटाते। साहा ने अपनी प्रारम्भिक शिक्षा गांव के ही एक स्कूल में प्राप्त की। घर की आर्थिक स्थिति अच्छी नहीं थी, किन्तु इस प्रतिभाशाली बालक के अध्यापक बहुत हमदर्द निकले। उनके जोर डालने पर मेघनाथ ने ढाका में मिडिल परीक्षा प्रथम श्रेणी में पास कर ली। 1909 ई. में आपने कलकत्ता विश्वविद्यालय में प्रवेश ले लिया और इण्टर की परीक्षा में आप पूर्वी बंगाल में प्रथम रहे और फिर छात्रवृत्ति की बदौलत उसी विश्वविद्यालय से शिक्षा प्राप्त की। आप सदैव अच्छे नम्बरों से पास होते रहे विशेषकर गणित साहित्य और विज्ञान में आप पूर्वी बंगाल में सदैव अव्वल रहे। सौभाग्य से आपको जगदीश चन्द्र बसु और आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र राय जैसे योग्य आचार्यों से गणित और विज्ञान की शिक्षा प्राप्त करने का अवसर प्राप्त हुआ, जिससे उनकी मानसिक योग्यता को बहुत मदद मिली। दूसरे, एस. एन. बोस जैसे प्रसिद्ध वैज्ञानिक भी साहा की ही कक्षा में थे। 1915 ई. में आपने एम.एससी. गणित से पास किया और इसके दो वर्ष पूर्व (1913 ई. में) बी.एससी. (भौतिकी और गणित में) पास की तथा दोनों परीक्षाओं में गणित में आपने सारे विश्वविद्यालय में द्वितीय स्थान प्राप्त किया।

1919 ई. में डॉ. साहा को 'प्रेमचन्द रायचन्द' छात्रवृत्ति मिल गई जिसके कारण आप शोध कार्य के उद्देश्य से यूरोप चले गये। 1917 ई. में साहा को पहला शोध-लेख लन्दन की एक प्रसिद्ध पत्रिका 'फिलासफिकल मैगजीन' में प्रकाशित हुआ।

साहा का गरीबी से चोली दामन का साथ था। जहां उन्हें अपनी पढ़ाई का खर्च स्वयं वहन करना पड़ता था वहीं साथ ही अपने छोटे भाइयों के रहन-सहन और उनकी शिक्षा का भार भी उन्हें ही उठाना पड़ता था।

इसके अतिरिक्त डॉ. साहा की विज्ञान में बहुत गहरी दिलचस्पी थी। उनका विचार था कि वे विज्ञान के शोध-कार्य को जारी रखेंगे और सियासी सरगर्मियों में पड़कर अपना समय नष्ट नहीं करेंगे। उन दिनों उनकी आय का एकमात्र साधन ट्यूशन था। वह कलकत्ता शहर के विभिन्न भागों में लड़कों को पढ़ाने जाया करते थे। एक ओर शाम बाजार में दूसरी ओर भवानीपुर में। इस तरह प्रतिदिन आने-जाने में उनका बहुत समय बर्बाद होता था। उनकी आर्थिक स्थिति इतनी भी मजबूत नहीं थी कि वे अपने छात्रों के घर तक जाने के लिए ट्राम का खर्च वहन कर सकते इसीलिए या तो वह पैदल जाते या साइकिल से।

मेघनाथ साहा सिर्फ पुस्तकों के ही धनी नहीं थे और केवल विश्वविद्यालय परीक्षाओं

को ही अव्वल श्रेणी में पास करके सतुष्ट नहीं होते थे बल्कि उनकी दिलचस्पी शिक्षा के दायरे से भी बाहर थी। वह जनसेवा के कार्यों में एक छात्र की हैसियत से कई क्षेत्रों में बहुत प्रसिद्ध थे। स्मरणीय है कि कलकत्ता विश्वविद्यालय ने डॉ राजेन्द्र प्रसाद और सुभाष चन्द्र बोस जैसी महान प्रतिभाओं को भी शिक्षा प्रदान की है।

डॉ साहा 1921 ई से 1932 ई तक कलकत्ता विश्वविद्यालय में फिजिक्स के प्रोफेसर रहे। इसके पश्चात 5 वर्षों के इस समय में आपने बहुत महत्वपूर्ण कार्य किया। 1938 ई से 1952 ई तक आप फिजिक्स के सहायक प्रोफेसर के रूप में कलकत्ता विश्वविद्यालय में नियुक्त रहे और इसके पश्चात कुछ वर्षों के लिए इमीरिटस प्रोफेसर बन गये। उस समय तक एटम की खोज की जा चुकी थी और एटम में छिपी महान शक्ति का एहसास वैज्ञानिकों को हो चुका था। इसलिए डॉ साहा ने इस बात पर जोर दिया कि एटमी ऊर्जा से उन्नति का मार्ग विस्तृत किया जाए और उसे राष्ट्र की योजनाओं के लिए प्रयोग में लाया जाए। 1955 ई में वह इण्डियन इन्स्टीट्यूट ऑफ साइंस, कलकत्ता के निदेशक नियुक्त किए गये।

डॉ साहा लन्दन की रायल सोसाइटी के मेम्बर, अमेरिका की साइंस और आर्ट एकेडमी के फेलो मेम्बर और फ्रान्स की अंतरिक्ष सम्बन्धी एक अंतर्राष्ट्रीय संस्था के फेलो मेम्बर थे। यह बहुत प्रशंसनीय बात है कि डॉ साहा मात्र 33 वर्ष की आयु में ब्रिटेन की रायल सोसाइटी के मेम्बर बन गये। उन्होंने विज्ञान पर कई महत्वपूर्ण पुस्तकें लिखीं।

डॉ साहा मात्र सिद्धान्तों के ही वैज्ञानिक नहीं थे बल्कि एक हृदय और निष्कपट व्यक्ति भी थे। वे विज्ञान को मनुष्य का सेवक मानते थे। 1943 ई में दामोदर नदी के जलप्लावन से बहुत तबाही हुई और हजारों व्यक्ति इस तबाही का शिकार हो गये। जान-माल का बहुत नुकसान हुआ किन्तु वैज्ञानिकों के अनुसार मात्र चन्दा इकट्ठा करके तबाह हुए लोगों की सहायता अधिक देर तक नहीं की जा सकती थी। डा साहा ने ऐसे हादसे का हल तलाश किया और उन्होंने ‘‘माडर्न रिव्यू’’ और दूसरे कई पत्र-पत्रिकाओं में बीसियों लेख लिखे जिनमें लोगों का बताया गया कि जर्मनी, अमेरिका और रूस ने किस तरह ऐसी समस्याओं से निजात पाई है।

साहा जिस क्षेत्र में पैदा हुए थे वह क्षेत्र एक नदी के पास है, इसीलिए वह एक अच्छे तैराक थे और उन्हें नदियों से बहुत प्रेम था। वे यह जानते थे कि नदियां कितनी लाभदायक होती हैं। एक वैज्ञानिक की हैसियत से नदियों को वैज्ञानिक ढंग से काबू में लाने के लिए उनके मस्तिष्क में बड़ी-बड़ी योजनाएँ थीं। यही कारण है कि वह नदियों के मसले पर प्रकाश डाल सके। उनका विचार था कि नदियों तथा समुद्रों से सम्बन्धित समस्याओं को हल करने के लिए भारत में कई प्रकार की लैबोरेटरियां होनी चाहिए। बंगाल का प्रश्न किसी सीमा तक पेचीदा था। गंगा ब्रह्मपुत्र और तीस्ता ये तीनों बड़ी नदियां बंगाल से होकर गुजरती हैं।

साहा वैज्ञानिक विषयों के अद्वितीय लेखक थे। उन्होंने अपनी कलम से लगभग एक सौ से भी अधिक लेख ‘साइंस एण्ड कल्चर’ में प्रकाशित किए। यह एक आश्चर्यजनक

बात है कि उनके लेखन का दायरा इतना विस्तृत था कि उसमें बाढ़ और भूखमरी की रोकथाम, एटामिक फिजिक्स, लौह-उद्योग, प्राचीन अवशेष और अन्य कई विषय सम्मिलित थे। इससे स्पष्ट है कि उनकी जानकारी का दायरा इतना विस्तृत था कि उन्हें हर विषय का बहुत ही गहरा ज्ञान था।

डॉ साहा को गणित और सितारों के ज्ञान से जो प्रेम था, उसने उन्हें विश्व के विभिन्न धर्मों का अध्ययन करने की ओर प्रेरित किया। किसी भी देश में तारों का ज्ञान सबसे पुराना विज्ञान है। अनेक देशों के प्राचीन खगोल विज्ञान पर धर्म का गहरा प्रभाव रहा है। आज से 4000 से 6000 वर्ष पूर्व खगोल विज्ञान का आरम्भ मिस्र में हुआ। ईसा से 4236 वर्ष पूर्व मिस्र में 30 दिन का महीना और 12 महीने के साल का प्रचलन था और यह कैलेण्डर विश्व का सबसे प्राचीन कैलेण्डर है। किन्तु उन्होंने जल्दी यही यह देखा कि 30 दिनों वाले 12 महीनों यानि साल के 360 (30 X 12) दिनों के बाद सूर्य अपने पहले वाले स्थान पर नहीं पहुँचता। उसे अपने पहले वाले स्थान पर पुन पहुँचने में 5 दिन और लगते हैं। इस तरह 365 दिन के साल का आरम्भ हुआ।

इसके बहुत समय पश्चात एक दिन के चौथाई की गलती और पायी गई और हर साल की लम्बाई 365¼ दिन निश्चित की गई। यही कारण है कि हर चौथे साल फरवरी के महीने में एक दिन और जोड़ दिया जाता है और फरवरी का यह महीना पिछले 3 वर्षों की कमी को पूरा करने के लिए 29 दिन का कर दिया गया। इसे 'लीप ईयर' कहते हैं, यद्यपि यह भी पूर्णतः सही हिसाब नहीं है।

डॉ साहा ने विभिन्न देशों के प्राचीन और आधुनिक ढंग के कैलेण्डरों का अध्ययन किया। वे एक सरल और पूर्णतः सही कैलेण्डर बनाना चाहते थे। वे लगातार 20 वर्षों तक इसके अध्ययन में व्यस्त रहे। कौंसिल ऑफ साइंटिफिक एण्ड इन्डस्ट्रियल रिसर्च ने 1952 ई में एक कैलेण्डर रिफार्म कमेटी गठित की और डॉ साहा इसके अध्यक्ष चुने गये। उन्होंने 1955 ई में अपनी रिपोर्ट प्रस्तुत की। यह रिपोर्ट उनकी नारों से सम्बन्धित जानकारी और गणित, इतिहास तथा संस्कृत से सम्बन्धित उनकी अद्वितीय प्रतिभा को परिलक्षित करती है। यूनेस्को के सदस्य भी एक विश्वस्तरीय कैलेण्डर बनाने में लगे हुए थे। उन्होंने डॉ साहा के कैलेण्डर रिफार्म रिपोर्ट की बहुत प्रशंसा की।

डॉ साहा के लेखों के कारण 1942 ई में नदी से सम्बन्धित एक संस्था-दामोदर वैली कारपोरेशन अस्तित्व में आई। उन्होंने अपने जीवन के अन्तिम क्षणों में शरत चन्द्र बसु के जोर देने पर राजनीति में दिलचस्पी ली और सौभाग्य से वे निर्दलीय प्रत्याशी के रूप में लोकसभा के सदस्य चुन लिए गए। लोकसभा के एक अन्य सदस्य ने उनसे मजाक में कहा—“आप तो वैज्ञानिक हैं आपको विज्ञान के दायरे में ही रहना चाहिए।” इस पर डॉ साहा ने तुरन्त उत्तर दिया—“आज का विज्ञान राष्ट्र की एकता और व्यवस्था से जुड़ गया है। यही कारण है कि मैं विज्ञान से धीरे-धीरे राजनीति की ओर जा रहा हूँ ताकि मैं अपनी सूझ-बूझ और ज्ञान से देश की सेवा कर सकूँ।”

डॉ साहा अध्ययन-अध्यापन, उद्योग और अर्थव्यवस्था को बेहतर बनाने के प्रयासों में सदैव लगे रहे। उनके अनुसार भारत का कल्याण चरखा और खादी नहीं कर सकते बल्कि अब इस बात की आवश्यकता है कि देश में उद्योगों को बढ़ावा दिया जाए और देश में ऐसे विज्ञान की शिक्षा दी जाए जो निर्माण की ओर उन्मुख हो तथा जो वैज्ञानिक वातावरण और विचार पैदा कर सके। इसके लिए उन्होंने “साइंस एण्ड कल्चर” नामक एक मासिक पत्रिका का शुभारम्भ किया जो आज तक विज्ञान की नई-नई खोजों को सामान्य भाषा में प्रस्तुत करती है।

डॉ साहा चाहते थे कि भारतीय वैज्ञानिकों को आपसी मेलजोल के अधिकाधिक अवसर उपलब्ध होने चाहिए। उन्होंने उत्तर प्रदेश में एक साइंस एकेडमी की नींव रखी जिसको 1936 ई में नेशनल एकेडमी ऑफ साइंस का नाम दिया गया। यह संस्था उत्तर प्रदेश के लिए एक स्थानीय साइंस सोसाइटी थी।

भारत ने भी अपने वैज्ञानिकों की इज्जत की। आप इण्डियन साइंस कांग्रेस के अध्यक्ष (1924 ई) रहे। आप 1937-38 ई में इण्डियन इन्स्टीट्यूट ऑफ साइंस के अध्यक्ष बने और 1949 ई में यूनिवर्सिटी कमीशन के मेम्बर। इंग्लैंड और जर्मनी के नये वैज्ञानिकों पर आपकी बहुत धाक थी। आपने इटली, नार्वे और अन्य कई देशों का भ्रमण भी किया।

16 फरवरी 1956 ई को वसंत पंचमी के दिन दिल का दौरा पड़ने से आपकी मृत्यु हो गई। आप उस दिन ससद में भाग लेने के लिए जा रहे थे कि अचानक गिर पड़े और कुछ मिनटों के बाद ही मृत्यु का शिकार हो गये। आपके द्वारा स्थापित किया गया “साहा इन्स्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स” आज भी आपकी याद दिलाता है। आप बहुत ही गरीब परिवार में पैदा हुए थे। इसके बावजूद भी आप एक प्रसिद्ध वैज्ञानिक बने और आपने देश-विदेश में बहुत इज्जत पाई।



## डॉ. जे.बी.एस. हाल्डेन

### राष्ट्रप्रेमी वैज्ञानिक

जिन यूरोपीय विद्वानों ने भारतीय सभ्यता, संस्कृति, विज्ञान और साहित्य को प्रेम की नजरो से देखा उनमें 'हाल्डेन' का नाम विशेष रूप से उल्लेखनीय है। ऐसे व्यक्तियों में मैक्समूलर, मैकाले, इमरसन, एनी बेसेन्ट, होम्ज इत्यादि के नाम लिए जा सकते हैं। हाल्डेन ने भारतीय विज्ञान को अपने शोध सम्बन्धी कार्य व जानकारी से समृद्ध किया।

उन्होंने सामान्य भाषा में कई पुस्तकें लिखीं जो उनकी उच्च स्तरीय मानसिक क्षमता और मानवीय मूल्यों के प्रति मित्रता को परिलक्षित करती हैं। हाल्डेन बहुत ही सीधी और समझ में आने वाली भाषा

लिखते थे। अंग्रेजी उनकी मातृभाषा थी इस पर उनकी पूर्ण पकड़ थी। बारीक से बारीक और कठिन से कठिन समस्याओं को बहुत ही सामान्य भाषा में प्रस्तुत करने की उन्हें क्षमता प्राप्त थी। विशेष रूप से तकनीकी बातों को वे बहुत ही आसान रूप में व्यक्त कर सकते थे।

हाल्डेन को भारत से बहुत प्रेम था। इसी कारण उन्होंने अपने जीवन के अन्तिम वर्षों में (यानि 1960 ई. से) भारत की नागरिकता प्राप्त कर ली और 1 दिसम्बर 1964 ई. तक (अपनी मृत्यु तक) यहीं रहे। प. नेहरू उनकी वैज्ञानिक सेवाओं से बहुत खुश थे। जब कभी भी 'हाल्डेन' ने भारत की संस्कृति और सभ्यता या विज्ञान पर अपने विचारों को प्रस्तुत किया उसमें भारत के प्रति उनका प्रेम एक-एक शब्द से व्यक्त होता था। उनकी महत्वपूर्ण पुस्तक 'विज्ञान और भारतीय संस्कृति' भिन्न-भिन्न विषयों के सम्बन्ध में महत्वपूर्ण जानकारी उपलब्ध कराती है। जानकारियों के साथ-साथ आप बहुत ही स्पष्ट सलाह देते हैं।



यहां उनके लेख 'मेरी पहेली' से एक अंश प्रस्तुत है—

‘मैं एक नतीजे पर पहुंचा हू कि भारतीय विज्ञान में गतिशीलता की कमी है। इसका कारण यह नहीं कि भारतीय सुस्त हैं या प्रगतिहीन विचारों वाले हैं बल्कि इसका कारण मात्र यह है कि वे बहुत ही कोमल मिजाज वाले हैं। वे जातीय मामलों पर प्रतिदिन कई घंटे बहस कर लेंगे किन्तु तकनीकी मामलों पर बहस करना वक्त बर्बाद करने के बराबर समझेंगे।

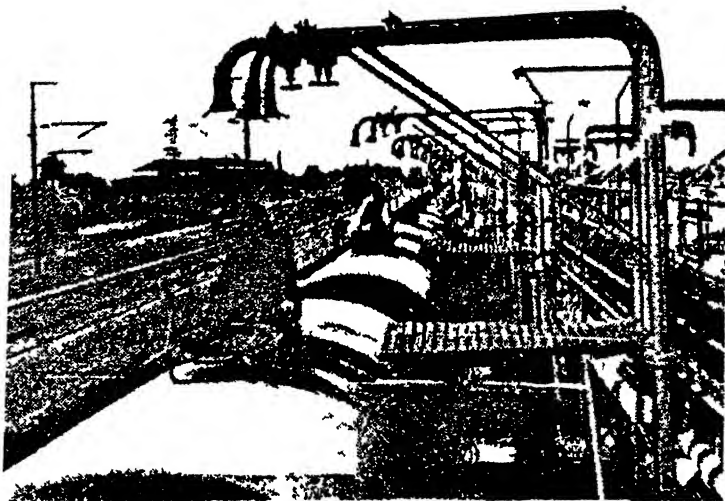
‘ऐसी परिस्थितियों में भारत में अधिक आवश्यकता लगन और भावना की है, न कि नरम-मिजाजी और बात में मिठास की। मुझे इस पहेली का कोई हल नहीं सूझता। हा, एक उम्मीद करता हू कि जैसे-जैसे भारतीय विज्ञान उन्नति की ओर अग्रसर होगा यह मामला स्वयं ही हल होता जाएगा।’ यह राय कई वर्ष पूर्व दी गयी थी और अब विज्ञान के गतिशील हो जाने से यह पहेली कुछ हल हो गयी है, रही-सही आने वाले वर्षों में अवश्य हल हो जाएगी।

भारतीय विज्ञान पर अपने विचार व्यक्त करते हुए हाल्डेन एक स्थान पर लिखते हैं

‘विज्ञान का ज्ञान शायरी के ज्ञान से बहुत भिन्न है। हमें अपने आसपास के परिदों को अपने कानों और आंखों दोनों के माध्यम से जानना चाहिए। हमें अपने वातावरण की जानी-पहचानी चीजों को अधिक से अधिक अपनी इन्द्रियों के माध्यम से जानना बहुत आवश्यक है। ऐसी आदत बना लेना एक वैज्ञानिक आदत समझिये। विज्ञान ‘इल्म का दूसरा नाम है और जो लोग अधिक से अधिक ज्ञान प्राप्त करने के इच्छुक होते हैं उनमें एक वैज्ञानिक की भांति अनुभव करने की शक्ति पायी जाती है। विज्ञान जीवन व्यतीत करने का एक दृष्टिकोण है, एक व्यवहार है, न कि कुछ तथ्यों के संग्रह का नाम।’

इसी तरह ‘हाल्डेन’ एक अन्य स्थान पर कहते हैं—विज्ञान का एक जरूरी हिस्सा मात्र ज्ञान ही नहीं बल्कि यह जीवन जीने का एक विशेष ढंग है। यानि कार्य करने का एक ऐसा ढंग जो ज्यादातर समझाया नहीं जा सकता बल्कि व्यावहारिक रूप से करके दिखाया जा सकता है ताकि वह अच्छी तरह मस्तिष्क में बैठ जाए। शोध वास्तव में एक सतुलित कविता की भांति है जिसमें अलाप, संगीत, स्थिति-चित्रण और खूबसूरती, सभी कुछ सम्मिलित हैं। लेकिन जिस तरह हर व्यक्ति शायर नहीं हो सकता ठीक उसी तरह हर व्यक्ति वैज्ञानिक शोध सम्बन्धी कार्य नहीं कर सकता। यहां तक कि वैज्ञानिक तौर-तरीके जान लेने से भी कोई महत्वपूर्ण खोज नहीं कर सकता। बल्कि सच तो यह है कि कुछ वैज्ञानिक कायदे-कानूनों का पालन करते हुए कुछ प्रसिद्ध वैज्ञानिकों ने कहीं कहीं अपनी व्यक्तिगत प्रतिभा दिखाई और ये ही कालान्तर में विज्ञान का एक बड़ा सिद्धान्त सिद्ध हुआ और ऐसे सिद्धान्तों को विज्ञान की दुनिया में बड़ी प्रसन्नता से स्वीकार किया गया। ऐसी बहुमूल्य और कीमती सलाह ‘हाल्डेन’ जैसा वैज्ञानिक ही दे सकता है, और ऐसे ही वैज्ञानिकों ने नई-नई कल्पनाएं दी हैं।

‘हाल्डेन’ ने अपनी शिक्षा आक्सफोर्ड से ग्रहण की। आक्सफोर्ड से आपने एम ए किया तथा बाद में पेरिस से डाक्टरेट की उपाधि प्राप्त की। 1922 ई से 1930 ई तक वे कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय में बायो-केमेस्ट्री के रीडर के पद पर आसीन रहे। इसके पश्चात् 5 वर्षों तक लंदन की जेनेटिक सोसाइटी के अध्यक्ष रहे और 1937 ई से 1975 ई तक लंदन विश्वविद्यालय में बायो-केमेस्ट्री के प्रोफेसर रहे। इसके पश्चात् कलकत्ता में सांख्यिकी विभाग



के चार वर्षों तक प्रोफेसर रहे। 1962 ई से 1964 ई तक आप भुवनेश्वर में जेनेटिक्स और बायोकेमेस्ट्री लैबोरेटरी के डायरेक्टर रहे। इसी समय में उन्होंने भारतीय नागरिकता प्राप्त कर ली और फिर भारत के ही हो कर रह गये और यहीं से ही मृत्यु को प्राप्त हुए।

हाल्टेन ने अध्ययन और शोध के आधार पर अनेक पुरस्कार प्राप्त किए। सबसे पहला पुरस्कार आपको 1937 ई में प्राप्त हुआ। आपको 1952 ई में रायल सोसाइटी की ओर से एक पुरस्कार और अमेरिकी नेशनल एकेडमी आफ साइंस की ओर से 1961 ई में दूसरा पुरस्कार प्रदान किया गया। इटली की सरकार ने भी आपको एक बहुमूल्य पुरस्कार से सम्मानित किया। इन सबके अतिरिक्त आक्सफोर्ड विश्वविद्यालय ने हाल्टेन को मानद डी एससी और एडेन बर्ग विश्वविद्यालय ने मानद एल एल डी की उपाधियों से सम्मानित किया।

‘हाल्टेन’ वैज्ञानिक होने के साथ-साथ दार्शनिक और शायर भी थे तथा कई दूसरे विषयों पर भी पकड़ रखते थे। सामाजिक विज्ञान, संस्कृत, इतिहास, दर्शन और साहित्य का आपने व्यापक अध्ययन किया था। आप यूनानी और लैटिन भाषाएँ बहुत अच्छी तरह जानते थे। जिसके कारण वे जब भी कोई सलाह देते तो वह बहुत ही तार्किक, प्रभावी और महत्वपूर्ण होती थी। “क्या किसी महान कविता का अनुवाद किया जा सकता है?” इस विषय पर हाल्टेन लिखते हैं—“महान कविता का उसी स्थिति में अनुवाद किया जा सकता है जब कवि और अनुवादक दोनों ही एक ही प्रकार की भावनाओं के मालिक हों यानि दोनों के सोचने का ढंग, चिंतन शैली का अंदाज एक जैसा हो।” आगे चलकर वे कहते हैं—“कई बार अनुवाद मूल से भी बेहतर हो जाता है, किन्तु ऐसा अनुवाद मूल का प्रतिरूप मात्र नहीं कहा जा सकता। मेरे दृष्टिकोण से यदि हम क्लासिकल भाषाओं से अवगत न हों तो भी हमें क्लासिकल और कविताओं के अनुवाद पढ़ लेने चाहिए क्योंकि पुराने कवियों की रचनाओं से जीवन में एक प्रकार का आनंद प्राप्त होता है। हाल्टेन इस लेख में कुछ पुराने यूनानी कवियों के साहित्य पढ़ने की सलाह देते हैं और कहते हैं कि इससे सिर्फ भारत की ही नहीं बल्कि मानवता की भी काया पलट सकती है।

हाल्टेन ने सरल और सामान्य भाषा में कई महत्वपूर्ण पुस्तकें लिखीं, जिनमें प्रारम्भिक विज्ञान पर लिखीं उनकी पुस्तकें विशेष रूप से उल्लेखनीय हैं। ऐसी पुस्तकों में, ‘विज्ञान और सभ्यता’, ‘प्रगति के कारण’, विज्ञान और दिन प्रतिदिन का जीवन’, ‘युद्ध और शांति में विज्ञान’, ‘विज्ञान के बढ़ते कदम’ इत्यादि प्रमुख हैं। पुस्तकों के अतिरिक्त आप पत्र-पत्रिकाओं में भी अनेकों वर्षों तक लिखते रहे और कई वैज्ञानिक सस्थाओं में विशेष भाषण भी देते रहे। भारत में विज्ञान को जनता तक पहुंचाने वालों में उन्होंने प्रमुख भूमिका निभाई। भारतीय नेताओं ने आपके शोध व समीक्षा सम्बन्धी कार्यों की बहुत प्रशंसा की और हाल्टेन भी भारतीय वातावरण में अपने जीवन के अन्तिम वर्षों में बहुत प्रसन्न और सन्तुष्ट रहे। उनके ठोस कथन आज भी भारतीय वैज्ञानिक अपनी महफिलों में दुहराते हैं और उन्हें अपने लेखों में सम्मिलित करते हैं। ऐसा मात्र इसलिए कि हाल्टेन बेबाक होने के साथ-साथ बहुत स्पष्ट भाषा में अपने विचार व्यक्त करते थे। उदाहरण के रूप में उनका यह वाक्य देखिये—“वैज्ञानिक को अपनी नाक को कुत्ते की भाँति जमीन पर रखना चाहिए, किंतु, तर्क में उसे फरिश्तो की भूमिका निभानी चाहिए।”

वे एक अन्य स्थान पर लिखते हैं—“कुछ आवश्यकतायें ऐसी हैं जो प्रत्येक व्यक्ति के लिए अनिवार्य हैं। इसके साथ-साथ समाज की सुरक्षा और इसके लिए उसका माहौल भी बहुत आवश्यक है। इस कारण से हमें विज्ञान को जनता तक पहुंचाना चाहिए और स्वयं भी विज्ञान को जीवन की भिन्न-भिन्न आवश्यकताओं को पूर्ण करने के लिए प्रयोग में लाना चाहिए।”

हाल्टेन ने जिन वैज्ञानिक विषयों पर शोध सम्बन्धी कार्य किया है उनमें जीव-विज्ञान, वनस्पति-विज्ञान, चिकित्सा-विज्ञान, सांख्यिकी, गणित, बायोकेमेस्ट्री और फिजियोलोजी सम्मिलित हैं। बायो-केमेस्ट्री में एन्जाइम पर आपने कुछ ऐसे नियम स्थापित किए जो आज इस विषय से सम्बन्धित पुस्तकों का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बन चुका है। उन्होंने एक ऐसे तत्त्व को भी खोजा जो पौधों, सूक्ष्म कीड़ों और चूहों में पाया जाता है। फिजियोलोजी में उन्होंने एल्यूमीनियम क्लोराइड के मिश्रण से एक नई बात खोज निकाली। वनस्पतियों के विषय पर आपने एक फूलदार पौधे में निकलने वाले फूल-पत्तियों के रंग में परिवर्तन करने का राज पता किया। सांख्यिकी के क्षेत्र में हाल्टेन ने एक नये ढंग की गिनती का आविष्कार किया। खगोल विज्ञान के क्षेत्र में आपने एक अन्य प्रसिद्ध वैज्ञानिक के कार्य को आगे बढ़ाया। चिकित्सा के क्षेत्र में आपने एक-दो बीमारियों के इलाज का आविष्कार किया। जीव-विज्ञान के क्षेत्र में जीवन कैसे अस्तित्व में आया, के विषय पर आपने नई-नई शोध सम्बन्धी जानकारी प्रदान की। चिड़ियों के विज्ञान पर हाल्टेन ने चिड़ियों की संरचना, आकार और अनुपात पर कुछ शोध संबंधी कार्य किया।

आनुवंशिकी के विषय पर आपका कार्य निश्चित रूप से स्मरण किया जायेगा। स्मरणीय है कि वैज्ञानिक मेण्डल के अनुसार कुछ विशेषतायें एक नस्ल से दूसरी नस्ल में बिना किसी परिवर्तन के चलती रहती हैं। ये विशेषताएँ पिता से पुत्र तक पहुंचती हैं। इस कार्य में जीन महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इन जीनों की संरचना बहुत क्लिष्ट होती है। सैकड़ों बल्कि हजारों जीन छोटी-छोटी कोशिकाओं में जोड़ों के रूप में विद्यमान होते हैं। जिन्हें क्रोमोसोम कहते हैं। प्रत्येक क्रोमोसोम ही एक पीढ़ी की विशेषताओं को अगली पीढ़ी तक पहुंचाने में सहायक होते हैं।

इस विषय का दिलचस्प पहलू यह है कि पिता और मा का रंग, स्वभाव और यहाँ तक की बौद्धिकता भी बच्चों तक पहुंचती है। इस विषय पर आज से पहले अनेक वैज्ञानिकों ने और स्वयं हाल्टेन ने बहुत शोध कार्य किया है। यह विषय विचारणीय और दिलचस्प भी है। हाल्टेन ने विश्व भर की नस्लों को अपने शोध व लेख के दायरे में ले लिया और बहुत ही आश्चर्यजनक परिणाम सामने रखे जो अपने वाले वैज्ञानिकों को चेतन की दावत देते रहेगे। इतनी महान खोज, इतने महान कथन और इतने महान शक्तित्व के बावजूद भी हाल्टेन कहा करते थे—

“मैं एक अनाड़ी हूँ और यह कहने में कोई सकोच नहीं महसूस करता कि मुझे कई बार विचार आता है कि सौ वर्षों के पश्चात् मुझे कोई याद भी करेगा या नहीं।” हुजूर हाल्टेन! सम्पूर्ण विश्व और विशेष रूप से भारत आपको अवश्य स्मरण करेगा—एक गुण्य और एक वैज्ञानिक की हैसियत से, क्योंकि

**मत सहल हमे जानो, फिरता है फलक बरसों तक**

**ख़ाक के परदे से इन्सान निकलते हैं।**

## प्रो. के. एस. कृष्णन (1898-1961)

### भौतिकी के प्रसिद्ध वैज्ञानिक

कई वर्षों पूर्व प. नेहरू ने डा. कृष्णन के 60वें जन्मदिवस पर अपने सदेश में यू. लिखा था— 'कृष्णन एक बहुत बड़े वैज्ञानिक ही नहीं बल्कि इससे कुछ अधिक ही है। आप एक सम्पूर्ण नागरिक हैं और इससे बढ़ कर एक सम्पूर्ण मनुष्य हैं।' इसमें कोई सन्देह नहीं कि देश की आजादी के पश्चात् वैज्ञानिक कार्यों को डा. कृष्णन के द्वारा काफी उन्नति प्रदान की गई। वस्तुतः उन्नति और निर्माण की कई योजनाएँ विज्ञान की बदौलत ही अस्तित्व में आईं। पंचवर्षीय योजनाएँ बनायीं गयीं, उन्नति और अन्वेषण सम्बन्धी नई-नई संस्थाएँ स्थापित हुईं। स्पष्ट है कि ऐसे कार्यों में वैज्ञानिकों की सहायता



और उनके शोध व अन्वेषण सम्बन्धी कार्यों का पूरा-पूरा लाभ उठाया गया। इस दृष्टिकोण से कृष्णन का कार्य बहुत ही उपयोगी सिद्ध हुआ। उन्होंने भारत को तकनीक की ओर मोड़ने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। उन्होंने भारत सरकार को शोध-कार्यों में अपने कीमती सुझाव दिए। आप वस्तुतः तकनीकी क्षेत्र के एक प्रमाणिक वैज्ञानिक थे।

कृष्णन नये-नये प्रयोग करने के प्रबल समर्थक थे। उन्होंने क्रिस्टल और धातुओं की प्रकृति पर काफी प्रशसनीय शोध-कार्य किया। उन्होंने 14 वर्षों तक नेशनल फिजिकल लैबोरेटरी में डायरेक्टर की हैसियत से शोध-कार्यों को बढ़ावा दिया और वैज्ञानिक योजनाओं को बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। सौभाग्य से कृष्णन को प्रसिद्ध अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक डा. सी. वी. रमन का शिष्य कई वर्षों तक बने रहने का सौभाग्य प्राप्त रहा। दूसरे, ढाका और कलकत्ता विश्वविद्यालयों में शोध-कार्यों के दौरान उन्हें कई नये अनुभव प्राप्त

हुए। राष्ट्र-सेवा की भावना कृष्णन में थी और इसी कारण विज्ञान के क्षेत्र में उनके कार्य और शोध बहुत ही प्रशंसा की दृष्टि से देखे जाते हैं। विशेषतः भौतिकी के क्षेत्र में आपका नाम चांद की भांति रोशन रहेगा।

कृष्णन 4 दिसम्बर 1898 ई में रामनाद जिले के एक गांव में एक ब्राह्मण किसान के घर पैदा हुए। उनके पिता तमिल और संस्कृत के अच्छे जानकार थे और उनका रुझान धर्म और दर्शन की ओर था। कृष्णन की मा बहुत पढ़ी-लिखी और एक कुशल गृहणी थीं। इसका प्रभाव कृष्णन पर यह पड़ा कि उन्हें घर में ही पढ़ने-लिखने का अच्छा वातावरण मिल गया। कृष्णन ने मधुरै में अपनी प्रारम्भिक शिक्षा प्राप्त की और उसी स्कूल में आप डिमान्स्ट्रेटर के पद पर नियुक्त किए गये।

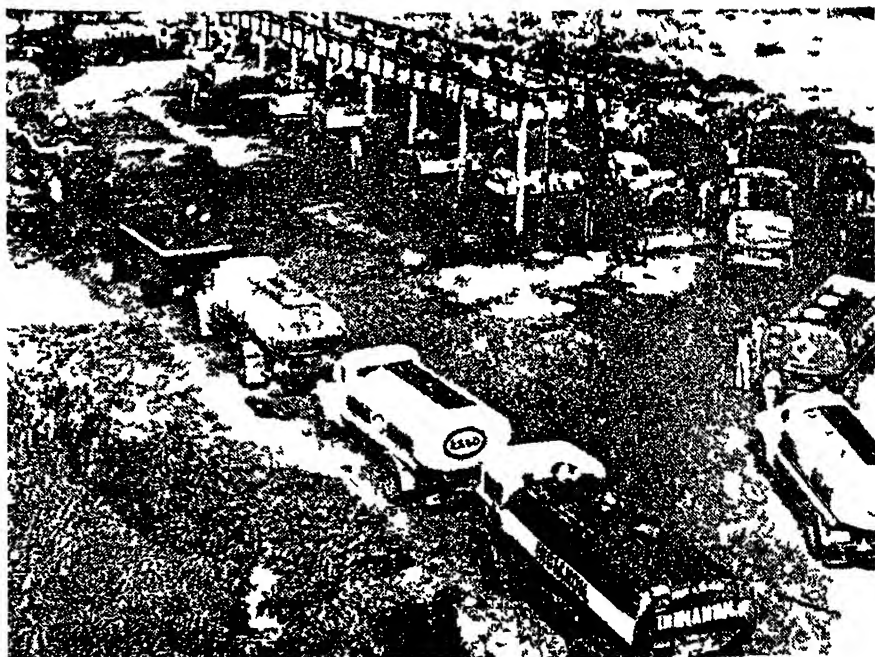
कृष्णन बहुत ही प्रतिभाशाली थे। वे दिन-प्रतिदिन की बातचीत में और शिक्षा के क्षेत्र में शोध का दामन कभी हाथ से न छोड़ते। कुछ ही समय में वे छात्रों के बीच बहुत लोकप्रिय हो गये। उनके एक शिष्य जो बाद में आन्ध्र विश्वविद्यालय के प्रिंसिपल नियुक्त हुए, एक स्थान पर अपने गुरु डॉ कृष्णन के सम्बन्ध में लिखते हैं—‘मैंने एक घंट के साथ ही डॉ कृष्णन के साथ इतना अनुभव प्राप्त किया जितना दिन भर की क्लास में किया करता था। उनका अपने विचारों को प्रस्तुत करने का ढंग इस प्रकार होता था कि हर छोटी से छोटी बात स्पष्ट हो जाती थी।’

1920 ई में कृष्णन कलकत्ता चले गये और डा सी वी रमन के निर्देशन में कार्य करने लगे। डॉ रमन, डॉ कृष्णन की प्रतिभा की बहुत प्रशंसा करते थे। डॉ रमन ने ‘रमन इफेक्ट’ पर अन्तर्राष्ट्रीय प्रसिद्धि प्राप्त की। स्मरणीय है कि इस अन्वेषण में डॉ कृष्णन भी डा रमन के सहयोगी सिद्ध हुए थे और उसी समय से उन्हें प्रसिद्धि मिलनी प्रारम्भ हो गयी।

1929 ई से 1933 ई तक कृष्णन ढाका विश्वविद्यालय में भौतिकी के रीडर रहे। इसके पश्चात वे इसी विषय के प्रोफेसर बन गये और इस पद पर 1942 ई तक बने रहे। कलकत्ता विश्वविद्यालय में कृष्णन को प्रो एस एन बसु जैसे प्रसिद्ध वैज्ञानिक का साथ प्राप्त हुआ। कृष्णन ने इस दौर में कई वैज्ञानिक और शोध-सम्बन्धी लेख लिखे जिससे उन्हें बहुत प्रसिद्धि मिली। ब्रिटेन के प्रसिद्ध प्रो लॉर्ड रदरफोर्ड ने कृष्णन को वहाँ बुलाया और डॉ कृष्णन ने 1947 ई में ब्रिटेन में कई लैक्चर दिये जिनकी बहुत प्रशंसा की गई।

1942 ई में डॉ कृष्णन इलाहाबाद विश्वविद्यालय में भौतिकी के प्रोफेसर नियुक्त हुए। विज्ञान सम्बन्धी समस्याओं पर उन्होंने इस विश्वविद्यालय में बहुत प्रशसनीय कार्य किया। जब देश स्वतंत्र हुआ तो डॉ कृष्णन के कन्धों पर बहुत भारी जिम्मेदारी आ गई। 1947 ई में वे नेशनल फिजिकल लैबोरेटरी—नई दिल्ली के डायरेक्टर नियुक्त किए गये और अपने जीवन के अन्तिम दिनों तक आप इसी पद पर बने रहे। 63 वर्ष की आयु में हृदयगति रुक जाने से 14 जून 1961 ई को डॉ कृष्णन की नई दिल्ली में ही मृत्यु हो गयी।

डॉ कृष्णन किस्से-कहानियों और चुटकुलों का खजाना थे। बात से बात पैदा करने में वे बहुत चतुर थे। वे किसी न किसी तरह हसी का कोई न कोई पहलू हर बात में





निकाल लेते जिससे महफिल खिल उठती। डॉ कृष्णन अपनी खुशामिजाजी और अच्छे शौक के कारण सदैव ही लोकप्रिय रहे। प नेहरू ने एक स्थान पर लिखा है— ‘जब-जब डॉ कृष्णन से मुलाकात हुई है, एक भी ऐसा अवसर नहीं आया जब उन्होंने मुझे कोई न कोई कहानी या चुटकुला न सुनाया हो।’ वास्तव में डॉ कृष्णन बहुत प्रसन्नचित्त व्यक्ति थे।

डॉ कृष्णन एक किस्सा बहुत सुनाया करते थे और वह किस्सा आप भी सुनिए। जर्मनी में जाकूबा नामक एक गणितज्ञ हुआ है। जाकूबा का एक शिष्य था जो गणित में शोध-कार्य करने का बहुत इच्छुक था। किन्तु गणित के क्षेत्र में इतना अधिक शोध दूसरे छात्रों और वैज्ञानिकों द्वारा किया जा चुका था कि इस विषय में शोध के लिए किसी विषय का चुनाव कठिन प्रतीत होता था। इस स्थिति में शिष्य अपने गुरु जाकूबा के पास पहुंचा और अपना मसला उनके सम्मुख रख दिया। जाकूबा ने कुछ देर सोच कर अपने शिष्य से कहा— ‘ईश्वर के लिए शोध प्रारम्भ कर दो, चाहे कहीं से प्रारम्भ करो, किंतु अवश्य प्रारम्भ करो। अगर तुम्हारे पिताजी अपनी शादी के लिए दुनिया भर की लड़कियों से मुहब्बत करना चाहते तो न उनकी शादी हो पाती और न तुम पैदा हुए होते। इसलिये तुम्हारे लिये मुनासिब यही है कि तुम काम प्रारम्भ कर दो।’

एक सामान्य बात में डॉ कृष्णन ने बहुत ही पते की बात कह दी जो हर छात्र और शोध-सम्बन्धी कार्य करने वाले के लिए बहुत लाभदायक सिद्ध हो सकती है। कार्य प्रारम्भ कर देना ही कामयाबी की ओर पहला कदम है।

डॉ कृष्णन को अनेको पुरस्कार प्राप्त हुए। वे रायल सोसाइटी ऑफ लंदन के मेम्बर थे। 1946 ई में उन्हें ‘सर’ की उपाधि और 1956 ई में ‘पद्मभूषण’ की उपाधि से सम्मानित किया गया। वे विज्ञान की अनेको सस्थाओं के अध्यक्ष रहे। अन्तर्राष्ट्रीय साइंस एकेडमी की मीटिंग में डॉ कृष्णन ने 1959 ई में एक भाषण भी दिया। वे इण्डियन साइंस कांग्रेस के जनरल प्रेसीडेन्ट भी रहे। वे नेशनल एकेडमी ऑफ साइंस और नेशनल इन्स्टीट्यूट ऑफ साइंस के अध्यक्ष भी रहे। वे यूनिवर्सिटी ग्रांट कमीशन और एटामिक एनर्जी कमीशन के विशेष सदस्य थे। 1961 ई में डॉ कृष्णन को ‘भटनागर मेमोरियल एवार्ड’ मिला और भारत सरकार ने 1958 ई में उन्हें ‘नेशनल प्रोफेसर’ का पद प्रदान किया। याद रहे कि यह पद बहुत ही कम वैज्ञानिकों को नसीब हुआ है।

डॉ कृष्णन अपना खाली समय साहित्य के अध्ययन में व्यतीत करते थे। प्रसिद्ध लेखक व्हाइटहेड आपके चहेते लेखक थे। व्हाइटहेड के कथन और वक्तव्य के हवाले डॉ कृष्णन अपने लेखों व भाषणों में अक्सर दिया करते थे। कई भारतीय वैज्ञानिकों को डॉ कृष्णन के साथ से लाभ प्राप्त हुआ। उनके कई शिष्य आज भी शोध-सम्बन्धी सस्थाओं में बहुत गर्मजोशी और लगन से कार्य कर रहे हैं। डॉ कृष्णन एक अच्छे वैज्ञानिक, एक अच्छे प्रबन्धक, एक अच्छे नागरिक और एक अच्छे मनुष्य थे। उनके जीवन से लगन, गर्मजोशी और राष्ट्रप्रेम की शिक्षा ग्रहण की जा सकती है तथा देश उन्नति और निर्माण विशेषत तकनीक की ओर अधिक से अधिक मोड़ा जा सकता है।

दिन-प्रतिदिन के अपने जीवन में डॉ. कृष्णन पूरी तरह भारतीय थे। वे बहुत ही सादगीपूर्ण जीवन व्यतीत करते थे। वे विश्व भर में घूमकर भी सादे और सीधे ही रहे। इतना नाम कमाया फिर भी अह के शिकार नहीं हुए। वे अहकारी बिल्कुल नहीं थे, बल्कि एक सजीदा और सतुलित व्यक्ति थे। उन्होंने अपनी प्रसिद्धि के लिए कोई दौड़ धूप नहीं की। भाग्य और प्रसिद्धि उनके पीछे भागती रही, न कि वे उनके पीछे भागे। अपना खुशमिजाजी के कारण शत्रु का भी दिल जीत लेते। दूसरा, उन्हें मित्र बनाने का हथ बखूबी आता था। नई दिल्ली में वैज्ञानिक और सरकारी व्यस्तता के बावजूद भी उन्हें 'वेदान्त समाज' और 'प्रार्थना समाज' स्थापित किया और इनके सर्वेसर्वा रहे। उन्हें संस्कृत भाषा से बहुत लगाव था। इस प्रकार की अनेक विशेषताएं उनमें मरते दम तक विद्यमान रहीं और वे इन्हीं निभाते रहे।

जीवन के अन्तिम वर्षों में उन्हें पुरस्कारों के रूप में बहुत धन प्राप्त हुआ, किन्तु जैसा कि उनके मित्र कहते हैं, डॉ. कृष्णन ने वह धन अपने उन मित्रों में आवंटित कर दिया जो किसी न किसी तरह से कठिनाईपूर्वक शोधकार्य कर रहे थे। वे व्यक्तिगत और सामाजिक दोनों स्तरों पर देश को वैचारिक दृष्टिकोण प्रदान करने, वैज्ञानिक सोच विचार फैलाने और उद्योगों की उन्नति में अधिक से अधिक सम्भावनाओं को विस्तृत करने का प्रयास करते रहे।

## डॉ. बी. पी. पाल (1906 - 1989)

### अनाज और फूलों पर शोध के लिए प्रसिद्ध

लन्दन में एक अन्तर्राष्ट्रीय संस्था 'रायल सोसाइटी ऑफ लन्दन' को स्थापित हुए लगभग सौ वर्ष हो चुके हैं, किन्तु इसका सदस्य बनने का सौभाग्य बहुत ही कम भारतीयों को प्राप्त हुआ है। आज तक कुछ गिने-चुने वैज्ञानिक ही इस संस्था के फेलो मेम्बर रहे हैं और डॉ. बी. पी. पाल इन गिने-चुने वैज्ञानिकों में से एक हैं जिनके फेलो बनने की सूचना कुछ वर्षों पूर्व प्राप्त हुई थी। इस सूचना के सम्बन्ध में डॉ. पाल का कहना है—'यह इज्जत प्रोत्साहन भारत के कृषि विज्ञान की है।' इसमें कोई सन्देह नहीं कि इस 'इज्जत प्रोत्साहन' ने भारत का नाम बुलंद किया है और स्वयं डॉ. पाल का भी।



बी. पी. पाल एक सभ्य और पढे-लिखे परिवार से सम्बन्ध रखते हैं। आप का जन्म पूर्वी पंजाब के जालंधर जिले के एक गांव मुकुन्दपुर में डॉ. आर. एस. पाल के घर 1906 ई. में हुआ था। आप बचपन से ही बहुत प्रतिभाशाली थे। 1924 ई. में आपने रयून विश्वविद्यालय में प्रवेश लिया और कम उम्र में ही एक महत्वपूर्ण पुरस्कार के प्राप्तकर्ता बने। यह पुरस्कार आपने इस आधार पर प्राप्त किया था कि आप विज्ञान के सभी विषयों में प्रथम श्रेणी में पास हुए थे। 1929 ई. में आपने बर्मा विश्वविद्यालय से वनस्पति विज्ञान में एम. एस. सी. प्रथम श्रेणी में उत्तीर्ण किया।

इसके पश्चात् आप सरकारी छात्रवृत्ति लेकर कैंब्रिज चले गये और गेहूँ के विषय पर शोध करने वाले दो विशेषज्ञों के अधीन कई वर्षों तक लगातार कार्य करने के पश्चात् आपने डाक्टरेट की उपाधि प्राप्त की। 1933 ई. में आप बर्मा लौट आए और कुछ अवधि के लिए चावल की एक अन्वेषी संस्था में नौकरी की। इसके पश्चात् आपने इम्पीरियल

कौंसिल ऑफ एग्रीकल्चरल रिसर्च जिसका नाम ब्रिटिश राज के बाद इण्डियन कौंसिल ऑफ रिसर्च में बदल दिया गया है, में वनस्पति विशेषज्ञ के रूप में नौकरी प्राप्त कर ली। 1950 ई में आप इण्डियन एग्रीकल्चरल इन्स्टीट्यूट के डायरेक्टर के पद पर आसीन हुए और 15 वर्षों तक इस उच्च पद पर आसीन रहे। यह संस्था सम्पूर्ण एशिया में कृषि सम्बन्धी क्षेत्र में सबसे बड़ी संस्था है जो शोध और शिक्षा के कार्य को अजाम देती है। इस 15 वर्ष की अवधि में आपने कई भारतीय वैज्ञानिकों का उनके डाक्टरेट के कार्य में नेतृत्व किया है और इन्स्टीट्यूट के इन्चार्ज की हैसियत से सफलतापूर्वक कार्य करते रहे।

1960 ई में जब डॉ पाल इण्डियन एग्रीकल्चरल रिसर्च इन्स्टीट्यूट में डायरेक्टर थे तो गामा किरणों के प्रयोग के लिए एक बगीचा बनाया गया जहाँ प्रायोगिक रूप से गामा किरणों के द्वारा पौधों और फलों पर प्रभाव डालने का कार्य हो रहा है। आगामी वर्षों में बीजों, योग्य फसल देने वाले कीड़ों और रासायनिक पदार्थों पर भी इन किरणों का प्रभाव डाला जायेगा ताकि खेती-बारी के कार्यों में उन्नति हो सके। स्मरणीय है कि गामा किरणों से पौधों और फलों में एक विशेष गुण पैदा किया जाता है जिसकी बदौलत अधिक और अच्छी फसल पैदा की जा सकती है। उल्लेखनीय बात यह है कि ऐसे बीज से जो भी फसल पैदा की जाती है उसकी यह विशेषता होती है कि वह कई नस्लों तक अधिक और बढ़िया फसल पैदा कर सके। दूसरे शब्दों में यू समझिए कि पौधों और फलों में उनकी वृद्धि करने और बेहतर फसल हासिल करने का जो क्रम एक बार बन जाता है वह कई वर्षों तक अपनी यह विशेषता बीज में भी कायम रखता है। गामा किरणों के इस बगीचे का नक्शा आणविक ऊर्जा आयोग ने बनाया है। यह बगीचा एशिया का सबसे बड़ा बगीचा है और कृषि विज्ञान के क्षेत्र में एक विचित्र करिश्मा भी।

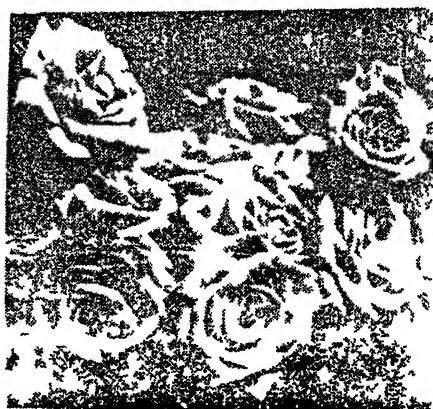
1965 ई में डॉ पाल इण्डियन कौंसिल ऑफ एग्रीकल्चरल रिसर्च (जो भारत में कृषि और पैदावार के विषय पर शोध व अन्वेषण की सबसे बड़ी संस्था है) के डायरेक्टर जनरल के पद पर नियुक्त किए गये, जहाँ से आपने 1972 ई के प्रारम्भिक दिनों में नौकरी से अवकाश ग्रहण किया। हाल ही में उन्हें इण्डियन एग्रीकल्चरल इन्स्टीट्यूट में गुलाब के फूलों पर शोध-कार्य हेतु मानद वैज्ञानिक के रूप में नियुक्त किया गया। वे इस कार्य के लिए पूर्णतः योग्य व्यक्ति थे। आप वर्षों का अनुभव रखते थे। डॉ पाल इण्डियन नेशनल साइंस एकेडमी के अध्यक्ष भी रहे। एक वैज्ञानिक की हैसियत से आपको कई बहुमूल्य पुरस्कार प्राप्त हुए। आपको 1958 ई में भारत सरकार की ओर से 'पद्म श्री' और 1968 ई में 'पद्म भूषण' से सम्मानित किया गया। 1957 ई में आपको वनस्पति के विषय पर रफी अहमद किदवाई सम्मान से सम्मानित किया गया। आप 1962 ई में इण्डियन बॉटानिकल सोसाइटी की ओर से 'बीरबल साहनी' पुरस्कार के अधिकारी घोषित किए गये। 1964 ई में उन्हें नेशनल इन्स्टीट्यूट ऑफ साइंस की ओर से श्री रामानुजम का मैडल प्राप्त हुआ। डॉ पाल इस समय लगभग एक दर्जन शोध-सम्बन्धी संस्थाओं के सक्रिय सदस्य हैं। आपने कई बार अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर कई कान्फ़ेसों में भाग भी लिया जो आपकी योग्यता व क्षमता का परिचायक है।

डॉ पाल लेखन प्रतिभा के बहुत धनी थे। आपने आजीवन विवाह नहीं किया और सदैव अध्ययन-अध्यापन तथा शोध-कार्यों में व्यस्त रहे। आप बहुत ही कम बोलने वाले व्यक्ति हैं और नम्र स्वभाव आपकी महत्वपूर्ण विशेषता है। डॉ पाल ने अपने जीवन में लगभग 150 शोध व अन्वेषण सम्बन्धी लेख लिखे हैं जिनके कारण उन्हें राष्ट्रीय और अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर काफी प्रसिद्धि मिली। आपने पाच उच्च-स्तरीय पुस्तकें लिखी हैं। ये पुस्तकें हैं—‘गेहूँ’, ‘हिन्दुस्तान में गुलाब’, ‘हिन्दुस्तान की खूबसूरत बेले’, ‘हिन्दुस्तान की फूलदार झाड़ियाँ’ और ‘हिन्दुस्तान में गुलाब’। इन पुस्तकों में ‘हिन्दुस्तान में गुलाब’ और ‘गेहूँ’ अन्तर्राष्ट्रीय प्रसिद्धि प्राप्त कर चुकी हैं। गुलाब की पुस्तक पर भारत सरकारी की ओर से पुरस्कार प्राप्त हो चुका है। दूसरे इस पुस्तक पर फ्लावर सोसाइटी ऑफ बर्मा की ओर से एक स्वर्ण पदक भी प्राप्त हो चुका है। इस पुस्तक में गुलाब का इतिहास, उनकी खेती और नई-नई किस्मों की खेती से सम्बन्धित ऐतिहासिक और सामाजिक जानकारी मिलती है।

गेहूँ के विषय पर डॉ पाल का शोध काफी प्रशंसनीय है। स्मरणीय है कि भारत में गेहूँ की खेती बहुत ही महत्वपूर्ण स्थान रखती है। क्षेत्रफल के दृष्टिकोण से भारत में चावल के बाद गेहूँ की ही खेती की जाती है और इसकी खेती से लाखों बल्कि करोड़ों लोगों की जीविका चलती है। गेहूँ की फसल को बीमारी के कारण बहुत हानि होती है। यह बीमारियाँ तीन प्रकार की होती हैं। पहली है—‘काला ऋतुआ’, जिसमें गेहूँ की फसल में लम्बे-लम्बे धब्बे पड़ जाते हैं। ये निशान गहरे लाल रंग के होते हैं। प्रारम्भ में लाल और भूरे रंग के निशान तने पर प्रकट होने शुरू होते हैं और धीरे-धीरे ये निशान बढ़ते और फैलते जाते हैं तथा गहरा रंग पकड़ कर स्याह धब्बे बन जाते हैं। दूसरी बीमारी ‘भूरा ऋतुआ’ होती है। इस बीमारी के कारण गोल-गोल भूरे रंग के धब्बे पत्तों और तनों पर स्पष्ट होने शुरू हो जाते हैं। कई बार पहले ऋतुआ का निशान गेहूँ के पौधों पर स्पष्ट होने शुरू हो जाते हैं, फिर भूरे रंग और भूरे रंग के बाद ऋतुआ बीमारी अपना लेते हैं। तीसरी बीमारी ‘पीला ऋतुआ’ है जिससे पत्तों पर पीले-पीले निशान स्पष्ट होने लगते हैं। इन निशानों से एक तरह की धारियाँ सी बन जाती हैं। ये तीनों बीमारियाँ गेहूँ की फसल को बहुत नुकसान पहुँचाती हैं।

डॉ पाल ने गेहूँ की फसल को इन बीमारियों से निजात दिलाने के लिए विशेष रूप से शोध किया। इस कार्यक्रम को डॉ पाल ने नये सिरे से सम्पादित किया और गेहूँ की नये ढग की किस्मों को जिसे न 700 और न 800 का नाम दिया गया, प्रचलित किया गया। डॉ पाल ने इन किस्मों को इस ढग से सम्पादित किया था कि ये आसानी से स्वयं ऋतुआ बीमारी नहीं पकड़ती। दूसरे शब्दों में यू समझिए कि डॉ पाल ने गेहूँ की नई किस्मों को बुनियादी तौर पर इस प्रकार ताकतवर बना दिया कि वे ऋतुआ का शिकार न हो सकें। इन किस्मों में एन पी 710, एन पी 718, एन पी 770, एन पी 799 और एन पी 809 उल्लेखनीय हैं।

इन नयी किस्मों को किसानों ने बहुत पसन्द किया जिसका कारण यह था कि ऋतुआ बीमारी के फैल जाने से गेहूँ की फसल को बहुत नुकसान होने लगा था। इन किस्मों की



खेती से किसान कुछ बेहतर फसल प्राप्त करने की उम्मीद कर सकते थे। मजेदार बात यह है कि इन किस्मों में गेहूँ के दाने भारत की पुरानी किस्मों के दाने जैसे ही होते हैं जो सामान्यतः लोकप्रिय हैं।

डॉ पाल का दूसरा कारनामा गुलाब के शोध से सम्बन्धित है। उन्हें गुलाब से मुहब्बत ही नहीं इश्क है। आपने अपने निवास स्थान पर लगभग 500 किस्मों के गुलाब उगा रखे हैं जिनकी देखभाल वे स्वयं करते हैं। गुलाब को लोकप्रिय बनाने और उसकी नई किस्मों को जनता तक पहुंचाने के लिए 'रोज सोसाइटी' प्रति वर्ष दिल्ली में राष्ट्रीय स्तर की एक प्रदर्शनी का आयोजन करती है। डॉ पाल स्वर्गीय डॉ जाकिर हुसैन के अभिन्न मित्रों में से हैं और दोनों ही 'रोज सोसाइटी' के कई वर्षों तक सर्वेसर्वा रहे हैं। डॉ पाल की पुस्तक 'हिन्दुस्तान में गुलाब' की भूमिका को डा जाकिर हुसैन ने ही लिखा है जो कि इन दोनों व्यक्तियों का गुलाब के प्रति लगाव का द्योतक है।

गुलाब शब्द से ही हुस्न, खुशबू और प्रसन्नता की एक तस्वीर खिच जाती है। अगर आप बागवानी के शौकीन न हों तो भी खिले हुए गुलाब को देखकर आपकी तबीयत बाग-बाग हो जाएगी। वह इसलिए कि गुलाब फूलों का राजा है।

भारत में गुलाब प्राचीन काल से ही उगाया जा रहा है और इसका उल्लेख संस्कृत ग्रंथों में अतिमुजला के नाम से मिलता है। मुगलों ने भी गुलाब उगाने वालों को प्रोत्साहित किया और आजकल यूरोप और अमेरिका में कई नई किस्मों के गुलाब अस्तित्व में आए हैं। वर्तमान समय में गुलाब की उपयोगिता कई गुना बढ़ गई है। इसकी लोकप्रियता का कारण यह है कि गुलाब कई किस्मों, कई रंगों और कई खुशबुओं में पाया जाता है। आजकल गुलाब के प्रेमी कुछ ऐसी नई किस्मों को ईजाद करने में लगे हुए हैं जो न सिर्फ बीमारियों से दूर रहे बल्कि उम्र भी रखती हों। पिछले कुछ वर्षों में भारत में गुलाब की खेती पर काफी शोध-कार्य हुआ है और इसकी खेती में दिलचस्पी दिन-प्रतिदिन बढ़ती जा रही है।

डॉ पाल के अनुसार गुलाब को यूरोपीय देशों में भेजने का कारोबार बड़े पैमाने पर किया जाना चाहिए। इस तरह हमारा देश लाखों रुपये बाहरी देशों से कमा सकता है। याद रहे कि भारतीय गुलाब की जर्मनी, हालैंड, इटली और स्विट्जरलैंड में बड़े पैमाने पर खपत की गुंजाइश है। गुलाब को बड़े पैमाने पर उगाने की सम्भावना को विस्तृत करने के लिए डॉ पाल प्रतिबद्ध हैं, जिनमें शकल और सूरत, खुशबू और रंगों की विशेषता हो और जिसकी मांग विदेशों में हो। यू कहिए कि भारतीय गुलाब की किस्में यूरोपीय गुलाब से अलग और बेहतर होनी चाहिए। डॉ पाल ने गुलाब की कुछ नयी किस्में निकाली हैं जिन पर उन्हें कई राष्ट्रीय पुरस्कार भी प्राप्त हो चुके हैं। इन किस्मों में 'देहली प्रिंस', 'होमी भाभा', 'बजारन', 'वैली ऑफ पंजाब', 'सलेशियल स्टार', 'सरोजा', 'मेचक', 'होमेज', 'पहाड़ी धुन' आदि उल्लेखनीय हैं।

गेहूँ और गुलाब के बाद डा पाल ने आलू और तम्बाकू पर भी कुछ शोध सम्बन्धी कार्य किया। जब वे शिमला में आलुओं की एक अन्वेषी संस्था के इंचार्ज थे तो उन दिनों आपने आलुओं के विषय पर विशेष ध्यान दिया। इसके पश्चात डॉ पाल जब गुन्दूर में

तम्बाकू की एक अन्वेषी संस्था के सर्वेसर्वा नियुक्त हुए तो उन्होंने तम्बाकू पर बहुत ही उल्लेखनीय कार्य किया।

डॉ पाल के सम्बन्ध में यह बहुत ही प्रशंसनीय बात है कि आप दिन प्रतिदिन की आवश्यकताओं में व्यस्त रहते हुए भी अपने शोध सम्बन्धी कार्यों के लिए समय निकाल लेते हैं। आपने फूलों पर जो दिलचस्पी और विलक्षण कार्य किया वह प्रारम्भ में तो आपकी दिनचर्या का ही एक अंग रहा किन्तु बाद में यही उन्हें फूलों का माहिर कहलवाने का कारण बना। संक्षेप में गेहूँ, गुलाब, फूलों, आलू तथा तम्बाकू के विषयों पर डॉ पाल का शोध व अन्वेषण सम्बन्धी कार्य भारतीय कृषि-विज्ञान में सदैव स्मरण किया जाएगा।

डा पाल को कई ट्राफी प्राप्त हुई, जिनमें से आई सी आई ट्राफी लगातार दस बार उनको नये गुलाबों को पैदा करने के लिए दी गई। 1988 में उन्हें विजय पोकरना रजत मैडल इन्डियन रोज फेडरेशन ने दिया। डॉ पाल को पहला राष्ट्रीय अखण्डता पुरस्कार एक लाख रुपये का उनके निधन से कुछ ही समय पूर्व मिला।

डॉ पाल मार्टिन पेन्टिंग में भी दिलचस्पी रखते हैं। ऐसे लोगों को जो अवकाश के समय पेन्टिंग सम्बन्धी कार्यों में व्यस्त रहते हैं उन्हें अंग्रेजी में 'सन्डे पेन्टर' कहा जाता है। डॉ पाल एक सन्डे पेन्टर हैं। उनके निवास-स्थान में उन्हीं के बनाये हुए छाया-चित्रों के कई नमूने देखने को मिलते हैं। स्पष्ट है कि डॉ पाल एक विद्वान की भाँति अपने समय का शत-प्रतिशत उपयोग करते हैं। आपकी व्यस्तता में ईमानदारी, लगन और आपकी अन्वेषी योग्यता, सभी कुछ सम्मिलित हैं। कृषि सम्बन्धी विषयों पर खोज व अन्वेषण सम्बन्धी क्षेत्रों के समस्त वैज्ञानिकों में डॉ पाल एक महत्वपूर्ण स्थान रखते हैं। 1982 के अन्तिम दिनों में डॉ पाल को एक लाख रुपये का सजय एवार्ड मिला। वातावरण के प्रदूषण से सम्बन्धित समस्याओं पर उन्होंने सरकार को जिस तरह समय-समय पर वैज्ञानिक सूझ-बूझ के बलबूते पर अपनी सलाह दी, यह पुरस्कार उसी आधार पर दिया गया। विज्ञान के क्षेत्र में यह सर्वोच्च पुरस्कार कहा जा सकता है।

14 सितम्बर 1989 को उनका अपने निवास हौजखास (दिल्ली) में निधन हुआ। वह मकान उन्होंने आई ए आर आई को सौंप दिया और उनके नाम का एक ट्रस्ट भी बना। उस ट्रस्ट से बी पी पाल पुरस्कार व बी पी पाल मैमोरियल लैक्चर शुरू किए गये।



## डॉ. एम. एस. स्वामीनाथन गेहूँ की खेती में क्रान्ति के अग्रदूत

महात्मा गांधी ने एक बार कहा था कि "भारत अपने गांवों में आबाद है।" दूसरे शब्दों में यह कहिए कि भारत में लगभग 80 प्रतिशत लोग गांवों में रहते हैं। इनमें से 70 प्रतिशत लोग खेती करते हैं। इस प्रकार भारत की आबादी का विशाल भाग गांवों में रहता है और खेती पर जिन्दगी बसर करता है। आजादी के बाद के कई वर्षों तक खेती-बारी के तौर-तरीकों में सुधार के नये ढंग और शोध-सम्बन्धी कार्यों से पूरा-पूरा लाभ लेने के लिए बहुत ज्यादा योजनाएँ अमल में नहीं लाई जा सकीं। हा, वर्तमान समय में केन्द्रीय सरकार ने पंचवर्षीय योजनाओं के तहत कृषि के क्षेत्र में उन्नति व प्रगति के अवसर बढ़ाने पर पूरा जोर दिया और कई तरह के नये-नये मसूबों को अनुक्रम दिया गया। पूसा इन्स्टीट्यूट, पतनगर, लुधियाना और दूसरे कई स्थानों पर खेती से सम्बन्धित शोध-कार्य बड़े जोर-शोर से बढ़ गए और बीते वर्षों में कृषि की उन्नति इस सीमा तक पहुँच गई कि एक नया नारा — "हरित क्रान्ति" का जन्म हुआ। इस हरित क्रान्ति का, विशेष रूप से गेहूँ में क्रान्ति का सेहरा डॉ. एम. एस. स्वामीनाथन के सर रहा जो कई वर्षों तक भारतीय कौंसिल में कृषि-सम्बन्धी शोधों के डायरेक्टर जनरल रह चुके हैं।



डॉ. स्वामीनाथन 7 अगस्त 1925 ई. को केरल में पैदा हुए। उनके पिता एक डॉक्टर थे। अभी उनकी आयु मात्र दस वर्ष की ही होगी कि पिता का साया सिर से उठ गया। उन्होंने 1944 ई. में केरल विश्वविद्यालय से बी. एस. सी. पास किया। उसी विश्वविद्यालय से पुनः 1947 ई. में कृषि के विषय में दोबारा बी. एस. सी. पास किया। उन्हें दो वर्ष पश्चात यानि

1949 ई मे इण्डियन एग्रीकल्चरल रिसर्च इन्स्टीट्यूट मे प्रवेश मिल गया। 1952 ई मे उन्हे कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय से आलू पर शोध-कार्य हेतु पीएच डी की डिग्री प्राप्त हुई।

डॉ स्वामीनाथन चाहते थे कि उन्हे सतोषप्रद नौकरी मिल जाए जो उनकी जीविका का साधन बने। इसके साथ-साथ वह शोध-कार्य भी करना चाहते थे।

उन दिनों भारत मे आलू पर शोध-कार्य करने वाली संस्थाओं में कोई स्थान खाली न था जहाँ डॉ स्वामीनाथन शोध कार्य कर सकते। बहरहाल, उन्हे एक अन्तर्राष्ट्रीय संस्था यानि एफ ए ओ मे चावल की जापानी और भारतीय किस्मों पर शोध व सुधार का कार्य सौंपा गया। 1956 ई मे स्वामीनाथन का स्थानान्तरण पूसा इन्स्टीट्यूट मे हो गया जहाँ उन्हेने गेहूँ पर शोध-कार्य प्रारम्भ कर दिया और साथ ही साथ चावल पर भी शोध कार्य जारी रखा। पहले पूसा इन्स्टीट्यूट मे गेहूँ पर शोध और सुधार कार्य वनस्पति विभाग मे हुआ करता था। इस संस्था में डायरेक्टर स्वामीनाथन ने किरणों के विकिरण के बलबूते पर कार्य प्रारम्भ किया। उन्हेने गेहूँ की एक ही किस्म से कार्य प्रारम्भ करके किरणों की बदौलत कई दूसरी किस्मों का आविष्कार किया जो गेहूँ के बुनियादी अदद (7) से नामित की गई। कुछ वैज्ञानिकों के अनुसार गेहूँ के क्षेत्र मे शोध सम्बन्धी कार्य एटमी किरणों की बदौलत नहीं हो सकता था, किन्तु डा स्वामीनाथन ने अपनी गर्मजोशी और योग्यता से यह कार्य सफल करके दिखा दिया। 1970 ई मे सरदार पटेल विश्वविद्यालय ने उन्हे डी एससी की मानद उपाधि प्रदान की।

डॉ स्वामीनाथन अन्तर्राष्ट्रीय स्तर के वक्ता और एक उच्च-स्तरीय कृषि वैज्ञानिक है। वे अब तक करीब 300 से ऊपर सामाजिक और शोध-सम्बन्धी लेख लिख चुके हैं जो भारत, यूरोप और अमेरिका की महत्वपूर्ण पत्र-पत्रिकाओं में प्रकाशित हो चुके हैं। उन्हेने कोलम्बिया विश्वविद्यालय में डायरेक्टर की हैसियत से बहुत महत्वपूर्ण कार्य किया। वह लगभग 60 छात्रों के लिए पीएच डी के गाइड और लगभग 40 छात्रों के लिए एम एससी के आचार्य रह चुके हैं।

1969 ई मे डॉ स्वामीनाथन इण्डियन नेशनल साइंस एकेडमी के सेक्रेटरी बना दिए गये और इण्डियन एकेडमी ऑफ साइंस के फेलो मेम्बर। वह 1963 ई में हेग मे हुए एक अन्तर्राष्ट्रीय कांग्रेस के उपाध्यक्ष रहे। 1970 ई मे उन्हेने प्रथम डा जाकिर हुसैन मेमोरियल लैक्चर दिया और इसके एक वर्ष पश्चात 1971 ई मे यू जी सी के राष्ट्रीय प्रवक्ता नियुक्त हुए। आप आज तक कई अन्तर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक समारोहों मे अपने बहुमूल्य भाषण दे चुके हैं। आप स्वीडन की 'सीड कमेटी' के मानद सदस्य हैं।

उनके वैज्ञानिक और शोध सम्बन्धी कार्यों ने उन्हे बहुत प्रतिष्ठा प्रदान की। 1961 ई मे उन्हे दस हजार रुपये का डॉ शान्ति स्वरूप पुरस्कार प्राप्त हुआ। उन्हे 1965 ई में चेकोस्लोवाकिया की साइंस एकेडमी से एक पुरस्कार, और उसी वर्ष भारत मे बीरबल साहनी पुरस्कार प्राप्त हुआ। आप 1967 ई मे 'पद्मश्री' और 1972 ई मे 'पद्मभूषण' से सम्मानित किए गये। 1971 ई मे उन्हे सामाजिक नेतृत्व के आधार पर एक बहुमूल्य अन्तर्राष्ट्रीय 'मैग्सेसे' पुरस्कार प्राप्त हुआ जो सम्पूर्ण एशिया मे नोबेल पुरस्कार का स्थान रखता है। 1989 मे उन्हे पद्मविभूषण से सम्मानित किया।

आइए अब विषय से हटकर अपने देश के कुछ कृषि सम्बन्धी मामलों की बात करें।

हमारा देश मूलतः एक कृषि प्रधान देश है जिसकी अधिकांश जनसंख्या की जीविका का माध्यम खेती-बारी है। इस खेती-बारी में चावल के बाद गेहूँ महत्वपूर्ण अनाज है जिसका प्रयोग भारत के एक विशाल भू-भाग में भोजन के रूप में किया जाता है। आजादी के बाद गेहूँ खाने वाले लाखों बल्कि करोड़ों लोग भारत में आकर बसे। उनका मुख्य भोजन गेहूँ ही था। इधर पिछले लगभग तीन दशकों में भारत के दूसरे क्षेत्रों में भी गेहूँ लोकप्रिय हो गया है। सच तो यह है कि आज भारत में गेहूँ एक बहुत ही लोकप्रिय अनाज है। इधर भारत में अनाज की कमी पूरा करने के लिए तथा अधिकाधिक गेहूँ पैदा करने के लिए नये-नये तरीके आविष्कार किए जा रहे हैं। जमीनों को कृषि योग्य बनाकर, खेती-बारी में नये-नये तरीकों को अपनाकर खेतों से अधिकाधिक पैदावार प्राप्त करने के ढंग भी अपनाए जा रहे हैं। इन सभी मसूबों में एक कामयाब योजना का उल्लेख करना आवश्यक है।

वह है बैनी किस्मों का उल्लेख, जिनकी बदौलत भारत में कृषि योग्य भूमियों से दुगुनी फसल प्राप्त करने में सफलता प्राप्त हुई है और एक सीमा तक खुराक का प्रश्न भी हल हो गया है। गेहूँ पर अपने एक लेख में डॉ. स्वामीनाथन वृत्ति लिखते हैं—‘जो वैज्ञानिक कुछ वर्षों से अधिक पैदावार प्राप्त करने की जी-तोड़ कोशिश कर रहे थे, उन्हें विश्वास था कि अधिक पैदावार देने वाली किस्मों को बोने से न सिर्फ एक मुश्त पैदावार ही बढ़ेगी बल्कि यह कार्य एक ऐसी प्रतिक्रिया उत्पन्न करेगा जिससे हमारे देश के लोगों में खेती के नये ढंग और कई दूसरे शोध-सम्बन्धी कार्यों में विश्वास पैदा हो सकेगा। दूसरे, इससे किसानों में भी विश्वास उत्पन्न होगा। ये किस्में और ढंग सिंचाई से पैदा की जाने वाली और बारिश के पानी से पैदा होने वाली, दोनों किस्मों की खेती के उपयोगी हैं। इनसे किसानों को और अधिक परिवर्तन लाने के लिए तैयार किया जा सकता है। अब पिछले कुछ वर्षों से भूमि के छोटे-छोटे टुकड़ों के मालिक किसान भी समझने लग गये हैं कि उनके लिए नई जिन्दगी और खुशहाली के रास्ते खुल गये हैं। इन बैनी किस्मों की पैदावार ने बेरोजगारी की समाप्ति में भी सहायता की है।’

एक अन्य बात जो बहुत महत्वपूर्ण है, वह यह है कि आज के दौर में नयी खोजों से प्रभावित होकर पढ़ा-लिखा शहरी तबका भी गांवों में काश्तकारी करने लग गया है। आज कृषि एक प्रतिष्ठित पेशा बन गया है और सौभाग्य से खेती के इस पेशे को अपनाने के लिए भारत में एक नया सामाजिक और मानसिक वातावरण दिन ब दिन युवा होता जा रहा है।

गेहूँ की बैनी किस्मों को कामयाब बनाने और फिर उन्हें सुधारने तथा बढ़ाने में डॉ. स्वामीनाथन ने प्रशंसनीय कार्य किया है। दिलचस्प बात यह है कि यह कार्य राष्ट्रीय स्तर पर किया गया है। इस कार्य का कमाल अब सामने आया है। भारत ने रॉकफेलर फाउंडेशन से 1962 ई. में इण्डियन एग्रीकल्चर इन्स्टीट्यूट जिसे सामान्यतः पूसा इन्स्टीट्यूट कहा जाता है, के द्वारा मैक्सिको से बैनी किस्मों को भारत भेजने का आग्रह किया। साथ-साथ डॉ. एन. ई. बोरलाग, जिन्हें बैनी किस्मों पर शोध के लिए 1968 ई. में अन्तर्राष्ट्रीय नोबेल पुरस्कार प्राप्त हो चुका है, की सेवाएँ भी विस्तृत रूप से ली गईं। डॉ. बोरलाग भारत आए और यह बहुत ही सतोषजनक बात है कि यही डॉक्टर दुबारा 1971 ई. में जब भारत आए तो डॉ. स्वामीनाथन के नेतृत्व में गेहूँ पर शोध कार्य देखकर बहुत प्रसन्न हुए।

1965 ई से 1971 ई तक डॉ स्वामीनाथन पूसा इन्स्टीट्यूट, नई दिल्ली के डायरेक्टर रहे। वह भारत के एक कुशल वनस्पतिशास्त्री है। दूसरे, उनका विषय कृषि है। उन्होने बौनी किस्मों और भारतीय कृषि पर कई बहुमूल्य लेख लिखे हैं जो अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर बहुत प्रसिद्धि प्राप्त कर चुके हैं। अपने एक लेख में डॉ स्वामीनाथन लिखते हैं—

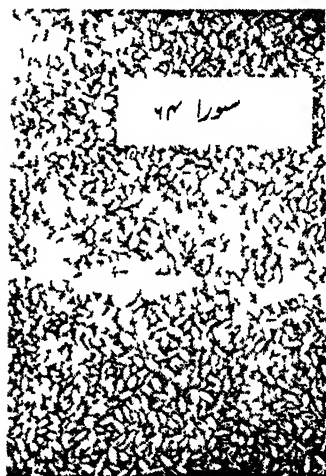
‘देश भर में गेहूँ की बौनी किस्मों से अच्छी पैदावार प्राप्त की गई। इस तरह भारत में गेहूँ की पैदावार कुछ ही वर्षों में लगभग दो गुनी हो गई।’ इस महत्वपूर्ण घटना की यादगार के लिए हमारी भूतपूर्व प्रधानमंत्री श्रीमती इन्दिरा गांधी ने ‘भारत में गेहूँ में क्रान्ति’ के नाम के डाक टिकट का एक विशेष समारोह में शुभारम्भ किया। गेहूँ में यह क्रान्ति वास्तव में ‘हरित क्रान्ति’ की ओर एक कदम और पूर्ण कदम था। इस क्रान्ति से देश की आर्थिक स्थिति निश्चित रूप से सुधरेगी। भारतीय कृषि विज्ञान का अधिक से अधिक प्रयोग किया जाना चाहिए ताकि भारत खाद्य-सम्बन्धी आवश्यकता को पूरा करने का उद्देश्य प्राप्त कर सके। इससे देश की प्रतिष्ठा बढ़ेगी और देश खुशहाली और प्रगति की ओर उन्मुख होगा। एक आम विचार है कि यदि वैज्ञानिकों की खोज का पूरा-पूरा लाभ उठाया जाए तो गेहूँ की पैदावार काफी हद तक बढ़ाई जा सकती है। इकबाल के अनुसार—‘जरा नम हो तो ये मिट्टी बहुत जरखेज है साकी।’

अब पूसा इन्स्टीट्यूट में बौनी किस्मों पर हुई खोज की दास्तान सुनिए। भारत सरकार ने मैक्सिको से जो बीज भारत मगवाया उसे इसी इन्स्टीट्यूट के द्वारा भारत के कई क्षेत्रों जैसे— उत्तर प्रदेश, पंजाब, राजस्थान, मध्य प्रदेश, गुजरात, महाराष्ट्र और दिल्ली के किसानों में बांटा गया। फल सामने आया कि किसानों को उसकी खेती से बहुत अच्छी पैदावार प्राप्त हुई। अगले वर्ष भारत सरकार की बदौलत रबी की फसल की बुवाई के लिए ‘लरमा रोहू’ और कुछ अन्य नई किस्मों का बीज मगवाया गया।

1967-68 ई में इस बात पर जोर दिया गया कि ऐसी योजना का दायरा एक ही फसल तक सीमित न रखा जाए। बल्कि एक ही खेत में एक के बाद दूसरी और इस प्रकार एक से अधिक फसलें पैदा करके पैदावार को बढ़ाया जाए। इस कार्यक्रम में जहाँ एक ओर अधिक उपज देने वाली किस्मों का प्रयोग करना था, वहीं दूसरी तरफ खेती के लिए नये ढांगों का प्रयोग और पानी की अच्छी व्यवस्था भी करना था। दिल्ली के आसपास के देहात में दोगला बाजरा, दोगली मकई, ज्वार या आई आर-8 के चावल की फसल तथा इसके बाद रबी में नई बौनी किस्म के गेहूँ-कल्याण सोना या एस-308 की फसल, फिर बाद में गर्मी के मौसम में मूंग या लोबिया की फसल पैदा की गई। कई किसानों ने नई बौनी किस्मों के बीज पैदा करने की योजना भी कामयाब करके दिखाई। स्मरणीय है कि थोड़े से बीज बोने से बड़ी मात्रा में बीज प्राप्त हो जाता है।

बौनी किस्मों के पौधे लम्बाई में छोटे होते हैं, इसीलिए फसल उगने के बाद यदि उनमें कोई अजनबी पौधा दिखाई दे तो किसान उसे तुरन्त उखाड़ कर निकाल सकते हैं। बीज बोने की योजना बड़ी सीमा तक कामयाब रही। उदाहरण है दिल्ली के एक गांव का, जहाँ सारा गांव ‘बीज का गांव’ कहलाता है और उसके किसान नये बीज पैदा करने के माहिर माने जाते हैं।

डॉ स्वामीनाथन के कार्यकाल में जब वे पूसा इन्स्टीट्यूट के डायरेक्टर थे तो कृषि-सम्बन्धी खोज और उन्नति के कई कार्य हुए। इस सस्था ने कई नई बौनी किस्मों का



आविष्कार किया। दूसरे, पानी और खाद की बदौलत फसलो से पैदावार बढ़ाने के नये तौर-तरीके ईजाद किए। तीसरे, भारत में शुष्क जमीनो से भी पैदावार प्राप्त करने और उन्हें योग्य फसले बोने पर खोज की गई। अलसी की एक नई किस्म “अरूना” को जन्म दिया गया। यह किस्म मान् चार माह में पक कर तैयार हो जाती है। तेलगाना (आन्ध्र प्रदेश) में पूरे वर्ष में मात्र एक ही फसल उगाई जाती थी। अब “अरूना” की बदौलत एक ही वर्ष में दो फसलें सफलतापूर्वक उगाई जा रही हैं।

आजकल ज्वार की दोगली फसलें भी तैयार की जा रही हैं। कपास की “सुजाता” किस्म बहुत अच्छी सिद्ध हुई है। जौ की नई किस्में जिनसे शरबत आदि तैयार किए जा सकें, यह भी इसी सस्था की बदौलत अस्तित्व में आई हैं। संक्षेप में हम कह सकते हैं कि डॉ. स्वामीनाथन का शोध-सम्बन्धी कार्य भारत के कृषि के इतिहास में सदैव स्मरणीय रहेगा।

डॉ. स्वामीनाथन का शोध-कार्य गेहूँ के अतिरिक्त दूसरे अनाजों पर भी किया गया। उन्होंने पटसन की दो किस्मों से एक दोगली किस्म ईजाद की। 1961 ई. में डा. स्वामीनाथन वनस्पति विभाग के प्रबन्धक नियुक्त किए गये और उस विभाग में गेहूँ की बौनी किस्म पर उनका कार्य बहुत प्रशंसनीय रहा। डॉ. स्वामीनाथन की सलाह पर राष्ट्रीय स्तर पर कुछ जिले चुने गये जहाँ किसानों को कुछ विशेष किस्मों के बीज, पानी और खाद की सुविधाएँ दी गईं। फसलों की देखभाल में वैज्ञानिकों ने उनकी पूरी सहायता की जिससे किसानों में नई उमंग का प्रसार हुआ। इस कार्य से कृषि के क्षेत्र में बहुत प्रगति हुई।

इस कार्य की ट्रेनिंग इस प्रकार दी जाती है कि आसपास दो खेत चुन लिए जाते हैं, जिनमें से एक में पुराने ढंग से फसल उगाई जाती है और दूसरे में आधुनिक ढंग से। इस प्रकार साथ-साथ दोनों फसलों की वृद्धि को जाचने का कार्य किया जाता है। इस व्यावहारिक ढंग से दोनों फसलों की वृद्धि जाच कर अधिक फसल पैदा करने की विशेषताएँ और गुण सामने आ जाते हैं।

कुछ वर्षों पूर्व इण्डियन नेशनल साइंस एकेडमी ने चण्डीगढ़ में भारतीय विज्ञान की सिल्वर जुबली मनाई। समारोह का प्रारम्भ तत्कालीन प्रधानमंत्री श्रीमती इंदिरा गांधी ने किया। इस अवसर पर भारत के प्रतिष्ठित वैज्ञानिकों ने विज्ञान के भिन्न-भिन्न पहलुओं पर अपने विचारों को व्यक्त किया। इस तीन दिवसीय समारोह में लगभग पन्द्रह हजार वैज्ञानिकों और विद्वानों ने भाग लिया। सिल्वर जुबली के इस अवसर पर इण्डियन नेशनल एकेडमी ने सिल्वर जुबली एवार्ड डॉ. स्वामीनाथन को प्रदान किया। पुरस्कार प्राप्त करते हुए डॉ. स्वामीनाथन ने भारतीय विज्ञान के सम्बन्ध में अपना विचार यूप्रकार प्रकट किया—

“भारत में वैज्ञानिकों की संख्या बहुत सीमित है, जबकि जनसंख्या का एक विशाल भाग विज्ञान से अनभिज्ञ है। ऐसी स्थिति में वैज्ञानिकों का यह कर्तव्य है कि वे विज्ञान सम्बन्धी जानकारी जनता तक पहुँचाने में सहायक बनें। ऐसे कार्य के लिए लाजिमी है कि हर वैज्ञानिक यह मान कर चले कि उसे रेडियो, अखबारों या गावों की जनता के सामने वैज्ञानिक ढंगों का प्रदर्शन करके बच्चों, युवाओं, किसानों और जनता को नई-नई बातों से अवगत कराना है। इस तरह के कार्यों के लिए विशेष कार्यक्रम ऐसे होने चाहिए जो माहौल और व्यक्तियों की आवश्यकतानुसार परिवर्तित किए जा सकें।”

ऐसे अच्छे कार्यों में स्कूली छात्र भी भाग ले सकते हैं जो सामान्य जनता से अधिक विवेक तथा ज्ञान रखते हैं। एक उज्ज्वल भविष्य के लिए यह बहुत आवश्यक है कि ऐसी वैज्ञानिक शिक्षा सम्पूर्ण देश में फैलायी जाए जिससे जनता लाभान्वित हो सके। विज्ञान बहुत तीव्र गति से आगे बढ़ रहा है और हमारी इच्छा है कि भारत भी तेज गति से विज्ञान के रास्ते चले। ऐसे कार्यक्रमों से हमारा सामाजिक और आर्थिक ढांचा एक नया रूप प्राप्त करेगा। भारतीय समाज विज्ञान के बढ़ते हुए बहाव से लाभान्वित हो सकेगा और हम एक उज्ज्वल भविष्य की आशा कर सकेंगे।

डॉ. स्वामीनाथन एक बहुत ही मेहनतकश वैज्ञानिक हैं। सुबह पांच बजे से देर रात तक आप लगातार कार्य करते रहते हैं। ऑफिस हो या खेत, कान्फ्रेंस रूम हो या क्लास रूम, आप उन्हें व्यस्त पाएंगे। उनकी पत्नी भी एक सामाजिक कार्यकर्ता हैं और नेहरू प्रयोग केन्द्र की सर्वेसर्वा हैं। यह सस्था होनहार बच्चों और बच्चियों को पढ़ाने का कार्य करती है। डॉ. स्वामीनाथन की तीन पुत्रियां हैं जो संगीत में बहुत रुचि रखती हैं। उनकी संगीत और विशेषतः त्यागराज के लिखे हुए कई राग और गानों में बहुत दिलचस्पी है। जब भी उन्हें संगीत और महफिल में शरीक होने का अवसर मिलता है, वे वहां ध्यानमग्न होकर उसे सुनती हैं।

एक बार स्वामीनाथन ने एक साक्षात्कार के दौरान बताया कि “उन्हें त्यागराज से बहुत ही लगाव है, क्योंकि त्यागराज के गीतों से जीवन जीने की सीख मिलती है। जैसे-त्यागराज के एक गाने का अर्थ कुछ यूँ है—‘खुदा तक पहुँचने के लिए मुख्य मार्ग का ही चयन करना चाहिए, गलतियों और पगडंडियों का सहारा बेमानी है।’”

डॉ. स्वामीनाथन के अनुसार यह नियम विज्ञान पर भी पूरी तरह लागू होता है। विज्ञान ही जीवन को खुशहाल बना सकता है, हाँ, यह रास्ता ‘शार्ट कट’ नहीं होना चाहिए। क्योंकि ‘शार्ट कट’ विज्ञान में नहीं चल सकता। इसी प्रकार उन्हें बचपन से ही लिखने का शौक था। अभी उनकी आयु कम ही थी कि जब उन्हें बम्बई की एक मासिक पत्रिका “रूरल इण्डिया” में कई लेख प्रकाशित करने के अवसर प्राप्त हुए और इसमें सदेह नहीं कि डॉ. स्वामीनाथन आज तक भारतीय कृषि के विषय पर सैकड़ों लेख भारतीय और बाह्य देशों की पत्र-पत्रिकाओं में लिख चुके हैं। भारतीय कृषि का अध्ययन आपने बहुत ईमानदारी और निष्ठा से किया है। इस विषय पर आपकी गहरी पकड़ है। आलोचनाएँ लिखने में आपको महारथ हासिल है और ऐसे लेखों से होनहार वैज्ञानिक बहुत लाभ उठाते हैं।

डॉ. स्वामीनाथन को कैम्ब्रिज में एक अग्रेज व्यवस्थापक एफ एल ब्राइन के साथ शोध करने का अवसर मिला। यह अग्रेज भारत का मित्र और शुभचिन्तक था तथा पंजाब के देहाती क्षेत्रों के काम का बहुत ही सक्रिय कार्यकर्ता। इस अग्रेज ने भारतीय कृषि पर कुछ जानकारीपूर्ण और उपयोगी लेख भी लिखे जिनमें उन्होंने इस बात पर बहुत जोर दिया कि भारत की उन्नति के लिए गाँवों में बड़े पैमाने पर काम होना चाहिए। यह बात स्वामीनाथन के मस्तिष्क में घर करती गई। ब्राइन और डॉ. स्वामीनाथन भारतीय कृषि पर अपने विचारों का आदान-प्रदान करते थे। डॉ. स्वामीनाथन इस अग्रेज के बगीचे में उसके फल-पौधों से भी मित्रता करते और उनके साथ छुट्टी के दिनों में काफी समय व्यतीत किया करते।

डॉ. स्वामीनाथन 1971 ई. से 1979 ई. तक इण्डियन कौंसिल ऑफ एग्रीकल्चरल

रिसर्च के डायरेक्टर जनरल के पद पर रहे। वे अप्रैल 1979 ई. में योजना आयोग के सदस्य बना दिए गये जहाँ वे कुछ वर्षों तक कमीशन को गावों और कृषि के विषय में अपनी सलाह व कार्यक्रम बताते रहे। इस पद पर भी उन्होंने अपनी प्रतिष्ठा और साख में कई गुना वृद्धि की, क्योंकि मेहनत, ईमानदारी व लगन उनका चरित्र है। वह एक शांत और नम्र स्वभाव वाले व्यक्ति हैं। लेखक ने 1979 ई. में डॉ. स्वामीनाथन की एग्रीकल्चरल कौंसिल से विदाई पर कुछ पंक्तियाँ लिखीं। कौंसिल में एक संपादक की हैसियत से लेखक का डॉ. स्वामीनाथन से कई वर्षों तक सम्बन्ध रहा तथा उनसे लेखक के जातीय सम्बन्ध भी थे और लेखक और सम्पादक के रूप में विशेष निकटता भी। ये पंक्तियाँ एक समारोह में पढ़ी गईं। आपके लिए भी इन पंक्तियों को मैं यहाँ पेश कर रहा हूँ—

जरअत की जुल्फों को सवारा तूने  
तहकीक के जलबों को निखारा तूने  
अपने इल्मों अमल से किसानों में  
एक नई उमंग को उभारा तूने

खेती-बारी में तहकीक का राज बताया तूने  
बनके साजिन्दह गेहूँ का नया राग बताया तूने  
नये ढंग, नये अदाज, नये तरीकों का अवामी बनाकर  
खुष्क रेतीले खेतों को गुलो गुलजार बनाया तूने

तेरी तालीम से मुहाविक को जिला मिलती है  
तेरी शफकत, तेरी मुहब्बत बेबहा मिलती है  
ख़शा की तेरी रहनुमाई अजीब इन्केसारी से  
पूसा में हो याकि कौंसिल में बरमला मिलती है

तेरे अदाज ने दिया नया मोड हिन्दुस्ता को  
तेरी फ़िक्र ने किया जरखेज इस चमनिसा को  
सदके तेरी अजमत तेरा कमाल ए स्वामीनाथन  
एक नया हुस्न, नई ताजगी मिली इस गुलसिता को

भारत सरकार ने जो 16 देशों की एक कमेटी बनाई, डॉ. स्वामीनाथन 1980 से 1994 तक उसके अध्यक्ष रहे। 1994 में वह राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी और वर्ल्ड वाइल्ड फण्ड फार नेचर के अध्यक्ष बनाये गये।

डा. बोरलाग को 1970 में विश्व शान्ति पुरस्कार दिया गया तो उन्होंने कहा— ‘हरित क्रान्ति जबकि एक सामूहिक प्रयास है, और उसका सर्वाधिक श्रेष्ठ भारतीय अधिकारियों, संस्थाओं, कृषि वैज्ञानिकों और विशेष रूप से डॉ. स्वामीनाथन जी को जाता है। क्योंकि आपने मैक्सिको की बौनी किस्मों के महत्व को समझा। यदि ऐसा न होता तो हरित क्रान्ति में एशिया ने जो आज सफलता प्राप्त की है वह सम्भव न होती।’



## प्रो. बीरबल साहनी (1891-1949)

### विद्वान शोधकर्ता

प्रो बीरबल साहनी प्रो रुचिराम साहनी और श्रीमती किशोरी देवी की तीसरी सतान थे। उनका जन्म 16 नवम्बर 1891 ई को पश्चिमी पंजाब के शाहपुर जिले के एक छोटे से व्यावसायिक कस्बे भीरा (जो आजकल पाकिस्तान में स्थित है) में हुआ। उनका खानदान उत्तरी-पश्चिमी सीमा प्रान्त (जो उन दिनों पंजाब राज्य का एक भाग था) के एक शहर डेरा इस्माइल खा से निर्वासित होकर 1947 ई से पहले ही भीरा आ बसा था। उनका जन्म उसी शहर में हुआ था। यह कोई इत्तेफाक की बात नहीं। उनके जीवनी लेखिका को अपनी माता श्रीमती लक्ष्मन्ती मल्होत्रा के द्वारा



पता चला कि उनकी मा श्रीमती किशोरी देवी का विचार था कि घर-बार के सभी समारोहों और महत्वपूर्ण आयोजनों अपने खानदानी घरों में ही मनाना चाहिए। (उल्लेखनीय है कि श्रीमती लक्ष्मन्ती देवी बीरबल साहनी की बहन थीं) इसलिए जब भी घर में बच्चा पैदा होने की उम्मीद होती तो वह लाहौर से भीरा चली जातीं। बीरबल साहनी के जन्म को बहुत शुभ माना गया, मात्र इस कारण कि जब उनका जन्म हुआ तो उस क्षण कुछ बूदा-बादी हो रही थी। ऐसी घटना को हिन्दू लोग नि सन्देह बहुत शुभ मानते हैं।

उनके परिवार के सदस्य स्कूल और कॉलेज की छुट्टियों में अक्सर भीरा चले जाते। वहाँ से किशोर बीरबल अपने पिता और भाइयों के साथ आसपास के देहाती क्षेत्रों में सैर-सपाटे के लिए निकल जाया करते। इन क्षेत्रों में नमक निकालने वाले पहाड़ों की शृंखला थी जिसमें खबूडा का क्षेत्र भी सम्मिलित था। सम्भव है उन्हीं दिनों मृदा-विज्ञान और प्राचीन वनस्पतियों के बारे में उनका शौक उत्पन्न हुआ हो, क्योंकि नमक की इन पहाड़ी शृंखलाओं में कई पौधों

की सरचना और भूमि सम्बन्धी कुछ विशेषताओं का विशाल भण्डार विद्यमान था। इसलिए बाद के वर्षों में साहनी इस क्षेत्र की भूमि सम्बन्धी इन विशेषताओं का अनुमान लगा सके, जो शोध के दृष्टिकोण से एक महत्वपूर्ण कार्य कहा जा सकता है।

प्रो. साहनी मात्र एक वैज्ञानिक और विद्वान व्यक्ति ही नहीं थे, बल्कि एक बहुत बड़े राष्ट्रप्रेमी भी थे। वे एक धार्मिक व्यक्ति भी थे, यद्यपि वे अपने धार्मिक-विचारों का खुलकर इजहार नहीं करते थे। उनके व्यक्तित्व में कई विशेषताएँ सम्मिलित थीं, जैसे-दयालुपन और त्याग। यह गुण उन्हें अपने पिता से विरासत में मिला था जो स्वयं भी इन्हीं गुणों के धारक थे। प्रो. रुचिराम साहनी एक उच्चस्तरीय विद्वान थे और समाज सुधारक भी विशेष रूप से स्त्रियों की स्वतंत्रता के वे बहुत बड़े पक्षधर थे।

### ‘रूकाजी वनस्पति

यद्यपि बीरबल साहनी स्वयं रूकाजी वनस्पति के वैज्ञानिक थे, किन्तु अन्य वैज्ञानिक विषयों पर शोध करने वाले शोधकर्त्ताओं की भी वे बहुत हिम्मत बधाया करते थे। यह उनका ही प्रयास था कि वनस्पति विज्ञान के अन्य विभागों जैसे-प्राकृतिक विज्ञान और बेलदार पौधों पर शोध के कार्य में काफी उन्नति हुई। शोध-क्षेत्र में हिम्मत आफजाई के लिए उन्होंने अपने पिता प्रो. रुचिराम साहनी के नाम पर शोध कार्यों पर पुरस्कार देने की व्यवस्था की। इस पुरस्कार को उन्होंने उस मासिक भत्ते की रकम से स्थापित की जो उन्हें विज्ञान विभाग के डीन की हैसियत से मिला करती थी। वनस्पति विज्ञान के उस छात्र को यह पुरस्कार दिया जाता था जो वनस्पतियों के विषय पर उच्चस्तरीय शोध लेख लिखता था। प्रो. साहनी के लिए यह गर्व की बात थी कि 1933 ई. में वह सर्वसम्मति से विज्ञान विभाग के डीन चुने गये थे और इस पद पर वे अपने जीवन के अन्तिम दिनों तक रहे।

जब पंजाब में आर्य समाज का सामाजिक, धार्मिक, राजनीतिक और शैक्षिक आन्दोलन चला तो उन दिनों प्रो. रुचिराम साहनी उन गिने चुने बौद्धिक लोगों में से थे जिन्होंने इस आन्दोलन का स्वागत किया। बीरबल साहनी का पालन-पोषण ऐसे वातावरण में हुआ था जिसमें अपने से बड़े की आज्ञा पालन करने के साथ-साथ छोटे की सलाह की भी कद्र की जाती थी। यह बात उनके छोटे भाई डा. एम. आर. साहनी के इन शब्दों से स्पष्ट हो जाती है—“पिता जी ने भाई साहब के लिए इण्डियन सिविल सर्विस की योजना बनाई थी और इसके लिए बीरबल साहनी को तैयार रहने का आदेश दे दिया गया। इसमें सकोच की कोई गुंजाइश नहीं थी। हा, मुझे बीरबल का यह उत्तर आज तक याद है कि अगर उन्हें आदेश दे दिया गया तो वह आदेश का पालन अवश्य करेंगे, किन्तु यदि उनसे यह पूछा गया कि उनकी दिलचस्पी किस विषय में है तो वह वनस्पति विज्ञान में शोध कार्य करना पसंद करेंगे।” इस उत्तर पर पिताजी तात्कालिक रूप से आश्चर्यचकित अवश्य हुए किन्तु अततोर्गत्वा उन्होंने अपने पुत्र की बात मान ली। वे जीवन में नियम के कायल अवश्य थे किन्तु यदि बात तार्किक हो तो वे नियम और सिद्धान्तों को किनारे रख देते थे।

बीरबल साहनी का बचपन ऐसे वातावरण में व्यतीत हुआ जहाँ बड़ों का आदेश मानने की आदत तो थी ही, छोटे को भी स्वतंत्रतापूर्वक सोच-विचार करने, अपने निर्णय तथा क्षमता के अनुसार काम करने की आदत थी। विदेशी साम्राज्य के विरोध में क्रान्ति की भावना बलवती हो रही थी। हा, साथ-साथ उच्च शिक्षा प्राप्त करने की भावना भी समाज में पगवरिश पा रही थी।

बीरबल साहनी ने 1911 ई. में पंजाब विश्वविद्यालय से विज्ञान में बी एससी पास किया और इसके पश्चात इंग्लैण्ड चले गये जहाँ उन्होंने कैम्ब्रिज से 1916 ई. में ग्रेजुएट की डिग्री प्राप्त की और प्रो. ए. सी. सिवार्ड के निर्देशन में शोध-कार्य में लग गये। प्रो. सिवार्ड अपने समय के प्रसिद्ध वनस्पति विशेषज्ञ थे। 1919 ई. में बीरबल साहनी को पौधों पर शोध करने के कारण डॉक्टर आफ साइंस की डिग्री लन्दन विश्वविद्यालय द्वारा प्रदान की गई।

कैम्ब्रिज में अपनी शिक्षा पूर्ण करके प्रो. बीरबल साहनी 1919 ई. में भारत लौट आये और बनारस विश्वविद्यालय में वनस्पति-विज्ञान के प्रोफेसर नियुक्त हुए। वहाँ एक वर्ष तक पढ़ाने के उपरान्त वे लाहौर चले गये जहाँ 1920 से 1921 ई. तक पंजाब विश्वविद्यालय में वे वनस्पति विज्ञान पढ़ाते रहे। 1921 ई. में डा. साहनी लखनऊ विश्वविद्यालय में वनस्पति विज्ञान के प्रो. नियुक्त किए गये। तबसे वनस्पति विभाग और बाद में भूमि विज्ञान विभाग—इन दोनों विभागों के 1949 तक यानि अपनी जिन्दगी के अन्तिम दिनों तक अध-यक्ष रहे।

वनस्पति विज्ञान विभाग का काम-काज सभालने में प्रो. साहनी ने जिन मामलों को प्रमुखता दी उनमें बी. ए. से पहले के क्लास और बी. ए. की बाद की कक्षा तथा आनर्स के छात्रों के पाठ्यक्रम पर पुनरावलोकन का काम शामिल था। वे अपनी असीम व्यस्तता के बावजूद बी. एससी. के छात्रों को पढ़ाया करते थे। उनका विचार था कि निचली कक्षाओं में अच्छा आधार बनाने के लिए मजे हुए शिक्षकों को पढ़ाना चाहिए। इससे सही ढंग की शिक्षा देने की आधारशिला तैयार होती है जो नवउम्र-छात्रों के मस्तिष्कों पर अधिक प्रभाव डालती है तथा उन्हें उचित निर्देशन देती है। छात्रों में व्यक्तिगत रूप से दिलचस्पी लेने के कारण वे बहुत इज्जत की निगाह से देखे जाते थे। वे उनके (छात्रों के) हाथों से बनायी हुई ड्राइंग की जाच पड़ताल करते और उन्हें बारीक से बारीक बिन्दुओं को भी बिना किसी झल्लाहट के पढ़ाते या समझाते। वे मेहनती छात्रों की प्रशंसा भी किया करते थे और उन्हें थोड़ा-बहुत डाट भी देते, जिसका प्रभाव यह होता कि निकम्मे छात्र भी उनसे जरा तीव्र गति से पढ़ने लगते। यद्यपि वनस्पति विज्ञान विभाग लखनऊ विश्वविद्यालय में कई वर्षों से चल रहा था, किंतु उस विभाग में एक रौनक उसके रूकाजी वनस्पति के विषय पर काम-काज करने के कारण पैदा हुई। प्रो. साहनी के दिल में बहुत दिनों से यह खयाल था कि वहाँ भूमि-विज्ञान की शिक्षा उपलब्ध न होने के कारण, बल्कि वहाँ भूमि-विज्ञान की शिक्षा का आधार भी न था जिसके कारण वनस्पति विज्ञान की पढ़ाई-लिखाई की सुविधा छात्रों को उपलब्ध न थी। इस बात को ध्यान में रखते हुए उन्होंने लखनऊ विश्वविद्यालय में



भूमि-विज्ञान के विभाग को खोलने के लिए बहुत भाग-दौड़ की। 1943 ई में इस विभाग को स्थापित करने में वे अन्ततोगत्वा सफल हो ही गए। वे इस विभाग के अध्यक्ष भी थे और एम एससी में वनस्पति तथा भूमि-विज्ञान के छात्रों को इस विभाग के अध्यक्ष बनने के पहले के दिनों में पढाया करते थे। रूकाजी वनस्पति विज्ञान का एक पर्चा एम एससी के छात्रों के लिए रखा गया था। इस विषय में उच्च शोध के लिए उन्हीं छात्रों को ही योग्य समझा जाता था जिन्होंने इससे पहले इस पर्व में सफलता प्राप्त कर ली थी।

### प्राचीन सिक्कों पर कार्य

जब प्रो साहनी कोई काम-काज अपने हाथ में लेते तो उसे वैज्ञानिक ढंग से पूरी लगन के साथ पूर्ति की मजिल तक पहुँचाते। इसका प्रमाण है खोखराकोट नामक स्थान पर उनकी खोज। उन्होंने सिर्फ सिक्कों के साचों पर ही शोध नहीं किया बल्कि हिन्दुस्तान में प्राचीन काल में सिक्कों को ढालने के सभी तौर-तरीकों का अध्ययन भी किया। इससे उन्हें दूसरे देशों में सिक्कों के ढालने की तकनीक का विशेष अध्ययन करने का प्रोत्साहन मिला। विशेष रूप से चीन और रोम में प्राचीन काल में यूरोप और उत्तरी अफ्रीका की अपनाई हुई तकनीकों का। उन्होंने उन देशों के तौर-तरीकों से तुलना की। फिर, उन्होंने इससे सम्बन्धित अनेक जानकारीया प्राप्त करके, इसे अपने अध्ययन का विषय बनाया। जिस पर हर पढ़ने-सुनने वाला चकित रह जाता है। रोम के जमाने से एक सौ वर्ष पूर्व भारत ने सिक्कों का ढालने के लिए एक ऐसा साचा बनाया था जो उस समय तक यूरोप में बने सिक्कों के साचों की तुलना में उच्चस्तरीय था। उनका यह विचार एक शोध लेख के रूप में 1945 ई में इण्डियन सोसाइटी की एक पत्रिका में प्रकाशित हुआ। विषय था—“प्राचीन भारत में सिक्के ढालने की तकनीक।”

प्रो बीरबल साहनी की वैज्ञानिक सफलताएँ इतनी अधिक हैं कि उनकी सूची तैयार करना असम्भव है। यहाँ उनके प्रकाशित काम-काज में निम्नोलिप्स, नफोबोलिस, टेक्स, साइलोटम, मिस्टरस और इक्मोपाइल इत्यादि पौधों पर उनके काम का उल्लेख आवश्यक है। जिनसे उनकी वृद्धि, भौगोलिक विकास और इनके पारस्परिक रिश्तों को समझने में सहायता प्राप्त होती है। वे बुनियादी रूप से रूकाजी वनस्पति के वैज्ञानिक थे, इसीलिए जीवित पौधों-पत्तों के अध्ययन में उनका काम-काज काफी प्रशंसनीय है। उनकी सबसे पहला शोध लेख “गम्बोब्लोना के बीजों में किसी अन्य तत्व की उपस्थिति और पौधों के अध्ययन में उनका महत्त्व”, 1915 ई में “न्यूफाइटोलोजेस्ट” प्रकाशित हुआ। उनका यह वक्तव्य बहुत महत्वपूर्ण सिद्ध हुआ, क्योंकि अभी कुछ ही वर्ष व्यतीत हुए होंगे जब 1911 ई में वे कैम्ब्रिज चले गये। इस बात से यह स्पष्ट होता है कि उन्होंने विश्लेषण करने की क्षमता और गहरी दृष्टि जैसी विशेषताएँ पायी थीं। उनकी अर्न्तदृष्टि बहुत तीव्र थी जो शोध-कार्य में बहुत उपयोगी मानी जाती है। उनका दूसरा शोध-लेख “न्यूफाइटोलोजेस्ट” भी 1915 ई में प्रकाशित हुआ, जो निम्नोलिप्स वालियोबेलस के मिश्रित विश्लेषण से सम्बन्धित था। यह अजीब किस्म का फर्न है जिसके मादा पौधे से लम्बी-लम्बी बेलें निकलती हैं जो जगली पौधों पर चढ़ जाती हैं फिर उनके बीच-बीच में नई शाखाएँ निकल आती

है जो मादा पौधो से ऊची उठ जाती है। प्रो. बीरबल साहनी ने इस बेल की मिश्रित क्रिया का अध्ययन किया और इसके अतिरिक्त यह भी बतलाया कि किस प्रकार नई शाखा से निकलने वाले पौधे नई शक्ल अख्तियार करते हुए जालनुमा बन जाते हैं। इसके आगे बढ़ कर उन्होंने आलूया की व्याख्या, निप्रोलिपस कार्डिफोलिया न्यूफाइटालोजेस्ट 1916 ई का अध्ययन किया और इस पर लेख भी प्रकाशित कराया। फिर इसे उन्होंने क्लीकिल्स में शाखाओं के विकास के विषय पर एक शोध-लेख सिडबरी हार्डी मैन के पुरस्कार के लिए भेजा जो 1917 ई में न्यूफाइटालोजेस्ट में प्रकाशित हुआ।

प्रो. साहनी आकर्षक व्यक्तित्व के धनी थे और ज्ञान का भण्डार दूसरों को प्रदान करने की क्षमता रखते थे। उनकी मानसिक ईमानदारी और विज्ञान के प्रति उनका व्यावहारिक दृष्टिकोण एक तर्कियाकलाम का दर्जा पा चुका था। यदि किसी शोध के परिणाम या अध्ययन में सदेह होता तो वे हर प्रकार के सशोधन को सहन कर लेते और अपनी झूठी शान को बरकरार रखने पर जोर न देते।

वे वाद-विवाद वाले विषयों में अपनी बात पर दृढता-पूर्वक डटे रहते। हा, हठधर्मी से काम न लेते। उनकी विशिष्ट विशेषताओं में व्यंग और चोट से दूरी तथा कुछ विनोदपूर्ण स्वभाव का मिश्रण था। यह जानते हुए भी कि कुछ लोग शायद उनसे सहमत न होंगे, वे अपने व्यक्तिगत दृष्टिकोण या अपनी समीक्षा को बिना किसी सकोच के बयान कर देते थे और इससे उन्हें प्रसन्नता प्राप्त होती थी।

लेज विश्वविद्यालय के प्रोफेसर सुनरीन लीकर्स ने इन शब्दों में उनकी प्रशंसा की—‘प्रो. साहनी बहुत ही सहनशील व्यक्ति थे। उनके तीव्र मस्तिष्क, सच्चाई और व्यक्तित्व में मानवता की गहरी भावना से हमदर्दी उमड़ कर आती और दूसरों को अपना बना लेने का दम रखती थी। उनका साधारण व्यवहार और नम्रता उनकी सभ्यता की परिचायक थी।’

प्रो. साहनी बड़े मजबूत सिद्धान्तों के व्यक्ति थे। वे बहुत हाजिर जवाब थे और अपना मजाक स्वयं उड़ा कर खूब प्रसन्न हुआ करते।

## आकर्षक व्यक्तित्व

बीरबल साहनी सदैव साफ-सुथरा खादी का पैजामा, सफेद शेरवानी और गांधी टोपी पहनते थे। उनके प्रसन्नचित्त व्यक्तित्व के कारण उनसे मिलने वाला प्रत्येक व्यक्ति प्रभावित हो जाता था। सतोष, सन्तुष्टि, न्यायप्रियता शराफत और उदारता उनके व्यक्तित्व के महत्त्वपूर्ण अंग थे। वनस्पति विज्ञान के क्षेत्र में सबसे प्रतिष्ठित पुरस्कार बीरबल साहनी गोल्ड मैडल देश के महान वनस्पति विशेषज्ञों को प्रदान किया जाता है। यह पुरस्कार उनके एक पुराने छात्र और मद्रास में वनस्पति विज्ञान की प्रयोगशाला के निदेशन प्रो. बी. एस. सदासून के द्वारा जारी किया गया था। उन्होंने प्रो. साहनी की मृत्यु पर शोक व्यक्त करते हुए कहा था, ‘जब राष्ट्र में कुछ ताजगी आ रही थी तो ऐसे दौर में वनस्पति विज्ञान के एक विशेषज्ञ की मृत्यु हो गयी। मेरा विश्वास है कि भविष्य में प्रो. साहनी जर्मनी की

एग्लर, स्टर्लीवरजर, गोयबलसाच्छ और डी बेरी, फ्रांस के गिलरमाण्ड और इग्लैण्ड के स्कॉटसिवार्ड और गोयर के साथ गिने जाएंगे। क्योंकि विज्ञान के इन महान व्यक्तित्वों की भांति उनका दृष्टिकोण भी सच्चा, खरा और राष्ट्रीय बल्कि अन्तर्राष्ट्रीय था।” वास्तव में प्रो साहनी ने अपने पदचिन्ह अपने जमाने में ही नहीं छोड़े बल्कि भूमि विज्ञान के क्षेत्र में वे लम्बी अवधि के लिए ऐसे चिन्ह छोड़े गये।

भारत में उन्होंने फासिल बजरहो और जीरादानों पर शोध की पहल की। यह विषय जेरियात कहलाता है। फासिल बजरहो में उनकी दिलचस्पी अधिकरत उनके शोध की बदौलत भारत में इसके वर्गीकरण की समस्या को हल करने की ओर उन्मुख रही और इससे मृदुल फासिल की पैदावार से भारत के अवास्तविक गैर फासिल पहाड़ियों के भौगोलिक सम्बन्धों के विश्लेषण में सहायता मिली। उन्होंने अपने शोध से यह सिद्ध किया कि असम तीसरे युग के मृदु वनस्पतियों से भरपूर था। उनकी बड़ी इच्छा थी कि नये भारत में फासिल बजरहो और जीरादानों का एक अग्रणी भण्डार तैयार किया जाए जिसका प्रयोग फासिल पर शोध करने में तुलनात्मक अध्ययन के लिए हो सकेगा। इसके अतिरिक्त उन्होंने यह सलाह दी कि भारत में कोयले के भण्डार में रिश्ता स्थापित करने के लिए कोयले में मिलने वाले बजरहो और जीरादानों का बाकायदा एक तंत्र स्थापित किया जाये।

जीरादानों और बजरहो की जो अहमियत उनके मस्तिष्क में थी, वह लखनऊ के रूकाजी वनस्पति की सस्था और देहरादून के तेल और प्राकृतिक गैस बनाने वाली सस्था के खुल जाने से स्पष्ट हो जाती है।

जुराविक राजमहल की वनस्पतियों के गोंडवाना पौधों पर शोध करने का सबसे अधिक शौक प्रो साहनी ने ही चुराया। ओल्डहीम मार्स और फेस्ट मीटल जैसे भू-विशेषज्ञों ने पहले की राजमहल पहाड़ियों के ऊपरी गोंडवानी की व्याख्यान पर शोध का कार्य किया था। लेकिन अब साहनी के शोध के साथ एक नए दौर का आरम्भ हुआ। उन्होंने अधिकांशतः अजीबोगरीब और दिलचस्प फासिल पौधों पर काम किया। उन्हें कुछ नई जातियाँ और दो नये वंश खोज के माध्यम से प्राप्त हुए। उनके नाम हैं— एन्योडिन्डरान और राजमहलिया। राजमहल जाति की सामग्री में छाप वाले और टूटे-फूटे—ये दोनों नमूने हाथ लगे। हा अधिकतर इस इलाके से मिली वनस्पतियों में टूटी-फूटी सामग्री का जोर रहा।

## अन्वेषण के लिए प्रसिद्ध

प्रो साहनी के भारत वापस लौटने पर वनस्पति विज्ञान के क्षेत्र में शोध सम्बन्धी कार्यों को बहुत बढ़ावा मिला। वनस्पति विज्ञान और भूमि-विज्ञान दोनों के विशेषज्ञ होने की हँसियत से वे इस ढंग के कार्यों को नये सिरे से प्रारम्भ करने के लिए पूर्णतः योग्य व्यक्ति थे। अपने वैज्ञानिक जीवन के प्रारम्भिक वर्षों में उन्होंने वनस्पतियों पर शोध-कार्य करने में भूमि सम्बन्धी विशेषताओं को अपने मस्तिष्क में अच्छी तरह बैठा लिया था और अन्त में वे भूमि-विशेषज्ञों को यह विश्वास दिलाने में सफल हुए कि वनस्पति-विज्ञान पर शोध से ऐसे द्विफलीय परिणाम प्राप्त हो सकते हैं।

प्रो. साहनी ने वनस्पति वैज्ञानिकों को भारत की पौधों वाली चट्टानों से सम्बन्धित नवीन-नवी जानकारी दी और उन पर शोध कार्यों में पहल भी की जिसकी ओर अबतक अन्य लोग ध्यान नहीं दे पा रहे थे। प्रयोगशालाओं के अतिरिक्त वे 'फील्ड' में काम करना पसन्द करते थे। इस तरह उनका काम सिर्फ प्रयोगशाला तक ही सीमित न रहा। वे वनस्पतियों के लिए स्वयं घूमते थे। खेवडा की नमक-शुखलाओं, बिहार की राजमहल पहाड़ियों और दक्षिण की इन्टर ट्रॉफिक प्लेटों में उन्होंने बहुत सैर की। वनस्पतियों के स्थानों पर वे अपने नोटबुक और कैमरे से लैस हो कर जाते। उनका मस्तिष्क बहुत रोशन था। 10 अप्रैल 1949 ई. को आधी रात बीत चुकी थी जब बीरबल साहनी की मृत्यु हो गई। उस समय बीरबल साहनी अपने वैज्ञानिक कार्यों की बदौलत एक बुलंद मुकाम प्राप्त कर चुके थे और उनके नाम की शोहरत प्राचीन वनस्पतियों के वैज्ञानिकों में विश्वभर में फैल चुकी थी।

सितम्बर 1948 ई. में प्रो. बीरबल साहनी अमेरिका के दौरे से भाषण देने के उपरान्त भारत वापस आए। यह अवसर था लखनऊ के निकट वनस्पति विज्ञान की एक संस्था की आधारशिला रखने का। उनका सुनहरा स्वप्न तो वास्तविकता में बदल रहा था किंतु वे स्वयं कुछ थकान का अनुभव कर रहे थे। इसीलिए उन्हें पूरी तरह आराम की सलाह दी गई इसके अतिरिक्त उन्हें यह भी परामर्श दिया गया कि वे निर्धारित काम को आगे बढ़ाने की बजाय अपने स्वास्थ्य-सुधार के लिए अल्मोडा चले जाएं। उधर प्रो. साहनी इस बात पर अडे हुए थे कि वे लखनऊ में ही रह कर अपना काम पूरा करेंगे। कुछ यूँ लग रहा था कि शायद उन्हें अपने अन्तिम समय का आभास हो गया था। और यही हुआ कि काम की अधिकता और चिन्ता में घिरे रहने के कारण उन्हें दिल का दौरा पड़ गया जो उनके लिए जानलेवा सिद्ध हुआ। यह मनहूस दिन भूतपूर्व प्रधानमंत्री और उनके अभिन्न मित्र पं. जवाहर लाल नेहरू के हाथों प्राचीन वनस्पतियों की संस्था की इमारत की आधारशिला रखने के ठीक एक सप्ताह के बाद का है। प्रतिष्ठित लोगों की विशाल संख्या में उपस्थिति में 10 अप्रैल 1949 ई. को इस संस्था की आधारशिला 53, यूनीवर्सिटी रोड, लखनऊ पर रखी गई। यह आधारशिला तीन फीट लम्बे, दो फीट चौड़े त्रिकोण की शक्ति में पच्चीसवरी का एक नमूना था जिस पर विश्व भर से प्राचीन खुदाइयों से प्राप्त किए गये जानवरों की हड्डियों के विचित्र ढाँचे नगों की भाँति जड़ दिये गये थे। इसे बीरबल साहनी के निवास स्थान में उनके नेतृत्व में स्थापित किया गया। यह अजीब इत्तेफाक है कि पं. नेहरू ने भी कैम्ब्रिज में वनस्पति और भूमि-विज्ञान की शिक्षा प्राप्त की। वे प्रो. बीरबल साहनी के लगभग समकालीन भी रहे। इत्तेफाक से दोनों महान् हस्तियों का जन्मदिन 14 नवम्बर ही है।

यह प्रकृति की विडम्बना है जिस स्थान पर एक सप्ताह पूर्व खड़े हो कर प्रो. साहनी ने प्रारम्भिक भाषण दिया था, वही स्थान बाद में उनके जीवन की अन्तिम पड़ाव सिद्ध हुआ। उनके रिश्तेदारों, मित्रों शिष्यों और साथियों ने डबडबाई हुई आँखों से उनके पार्थिव शरीर को आग लगते देखा। इस प्रकार एक बेचैन इंसान जिसने 30 वर्षों से भी अधिक की अवधि में बड़ी मेहनत से विज्ञान की दुनिया को प्राचीन वनस्पतियों की एक परिकल्पना दी, आखिरकार सदैव की नींद सो गया।